Der Rüssel der Diptera pupipara

Friedrich Hans Müggenburg

ALBERT R. MANN
LIBRARY

NEW YORK STATE COLLEGES
OF
AGRICULTURE AND HOME ECONOMICS

AT
CORNELL UNIVERSITY

Digitized by Google

DATE DUE

RETURN TO

ENTOMOLOGY LIBRARY
Cornell University
Ithaca, N. Y.

Cornell University Library
QL 537.P8M94
Der Russel der Diptera pupipara.
3 1924 018 410 500

Digitized by Google

Der Rüssel

der

Diptera pupipara.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

FRIEDRICH HANS MÜGGENBURG

AUS

ZWICKAU i. S.

Mit zwei Tafeln.

BERLIN 1892.

Nicolaische Verlags-Buchhandlung

R. Stricker.

Digitized by Google

Digitized by Google

Der Rüssel

der

Diptera pupipara.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

FRIEDRICH HANS MÜGGENBURG 1850 —

AUS

ZWICKAU i. S.

Mit zwei Tafeln.

BERLIN 1892.

Nicolaische Verlags-Buchhandlung

R. Stricker.

Digitized by Google

ENT.
QL
537
P8
M94

379439

Separat-Abdruck
aus „Archiv für Naturgeschichte“. Jahrg. 1892. Bd. 1. H. 3.

Digitized by Google

Die unter der Gruppe der Pupipara (Latreille) vereinigten Schmarotzerfliegen sind vor allen anderen Dipteren durch so auffallende Züge in ihrer Organisation ausgezeichnet, dass die Forscher vergangner Zeiten diese bizarren Insecten oft gar nicht als Fliegen erkannten. In Gestalt, Farbe und Bewegung die Spinnen imitierend gleichen sie in Bezug auf den Ort ihres Vorkommens und die Art ihres Nahrungserwerbes den blutsaugenden Wanzen und Läusen. So kann es denn nicht Wunder nehmen, dass Linné[1]) in einer Zeit, in der die systematischen Charaktere meist gewissen leicht erkennbaren Eigenschaften entnommen wurden, unsere Schmarotzer thatsächlich in der Nähe der übrigen Hautparasiten unterbrachte. Und wie eng er sich die Beziehungen dieser zu unseren Lausfliegen dachte, erhellt daraus, dass er die Lipoptena cervi und die Nycteribia Montagui als echte Läuse, als Pediculus cervi und als Pediculus vespertilionis in die Ordnung Aptera stellte. Diese Anschauung wurde auch von seinen Nachfolgern De Geer[2]) und Geoffroy[3]) geteilt. Selbst Fabricius[4]), welcher in richtiger Würdigung des hohen systematischen Wertes der Mundwerkzeuge, die verschiedene Bildung derselben seinem System der Insecten als Einteilungsprincip zu Grunde legte, konnte doch die flügellosen Pupipara mit Hilfe dieses sichersten aller Unterscheidungsmomente nicht entlarven; er beliess sie in der Gattung Pediculus. Nur insofern brachte er die natürliche Stellung unserer Schmarotzer glücklicher als seine Vorläufer zum Ausdruck, als er unter Streichung der Ordnung Aptera die Pediculi seinen Antliata, welche im wesentlichen den Diptera Linnés entsprechen, einverleibte.

---

[1]) Linné, Fauna Suecica. 1761. No. 1921—1924. No. 1941. No. 1944.

[2]) De Geer, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. 1752—1778.

[3]) Geoffroy. 1764. Sein System ist mir nur bekannt aus: W. E. Shuckard, A Manual of Entomology. 1836. London.

[4]) Fabricius, Systema entomologiae. Flensburg u. Leipzig. 1775. No. 183. No. 184.

Digitized by Google

Allein gerade die grosse Originalität in der Mundbildung zusammen mit anderen eigenartigen Charakteren veranlasste in der Folgezeit viele Forscher unseren Diptera pupipara in ihren Systemen eine ganz exceptionelle Stellung zu geben. So bildete Leach[1]) aus ihnen die Ordnung Homaloptera, welche er den Diptera coordinierte; dabei verkannte er aber die von Hermann[2]) als Phthiridium wieder zu den Apteren gezogene Nycteribia in so hohem Masse, dass er sie für eine Arachnide hielt und innerhalb dieser Classe der neu begründeten Ordnung Notostomata als einzige Gattung unterstellte. Die so im Systeme verstreuten Tiere zum erstenmale als einheitliche Gruppe der Dipteren erkannt zu haben ist das Verdienst Latreilles[3]). Bei der Schöpfung seines Systems leitete ihn die Idee, dass man die einzelnen Tierformen nicht nach wenigen äusseren Merkmalen, sondern thunlichst nach ihrem gesamten anatomischen Baue und ihrer Entwickelung beurteilen müsse. Vor früheren wie späteren Systemen zeichnet sich denn auch das Latreilles dadurch aus, dass die in ihm aufgestellten Hauptgruppen der Dipteren durch die Resultate der modernen vergleichend anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen nur sehr wenig alteriert werden. Dieses gilt jedoch nicht von der Gruppe der Pupiparen.

Mit Unrecht mass er ihnen in der Dipterenfamilie allen übrigen Fliegen gegenüber den Wert einer besonderen „Section“ zu. Freilich fanden die Pupiparen in fast allen späteren Systemen eine ähnliche Beurteilung. Höchstens vermutete man verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihnen und den Puliciden (Latreilles Siphonaptern), und schloss sie damit auf Grund einer scheinbaren Übereinstimmung in der Mundbildung, des mehr oder weniger weitgehenden Mangels der Flügel und weniger anderer Charaktere einer Insectengruppe an, deren Genealogie noch bis auf den heutigen Tag ziemlich rätselhaft erscheint. In dieser Hinsicht erwähne ich Kolenatis[4]) „Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien“, unter welchem Namen dieser Autor die Siphonaptern und Pupiparen zusammen begreift. Erst die von Leuckart[5]) an Melophagus ovinus geführten entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen waren geeignet, Licht über enge Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Dipteren zu verbreiten. Auf Grund dieser Arbeit wie eigener Studien konnte Brauer[6]) zum erstenmale die Pupiparen für aberrante Musciden erklären. Becher[7]) unternahm es, die Mundwerkzeuge der Schma-

[1]) Leach, Zoological Miscellany, vol. III, London. 1817.

[2]) Hermann, Mémoire Aptérologique. 1804.

[3]) Latreille, Familles naturelles du règne animal, Paris. 1825. p. 500—501.

[4]) Kolenati, Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien in Horae Soc. entom. Ross. 2. Fasc. 1863. p. 9—109.

[5]) R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Halle. 1858.

[6]) Brauer, Systematisch-zoologische Studien. 1885.

[7]) Becher, Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. Wien. 1882.

Digitized by Google

rotzerfliegen in gleichem Sinne morphologisch zu deuten, freilich nicht ohne betreffs mancher Punkte in seiner Deutung von anderer Seite auf Widerspruch zu stossen. Er teilt darin das Schicksal aller seiner Vorgänger; denn so viele Forscher vor ihm eine morphologische Erklärung für die einzelnen Constituenten des seltsam gebildeten Pupiparenrüssels versuchten, so viele nach dem Vorgange Savignys[1]) die einzelnen das Mundbesteck unserer Lausfliegen zusammensetzenden Teile auf die homologen Gebilde der kauenden Insecten zurückzuführen bestrebt waren, so vielen abweichenden Ansichten über diesen Gegenstand begegnet man in der Litteratur.

Unter den geschilderten Verhältnissen wird es, so hoffe ich, nicht unwillkommen sein, wenn ich mit Hilfe moderner Untersuchungsmethoden die Mundwerkzeuge der Pupiparen einer erneuten Prüfung unterwerfe. Die Vervollkommnung der mikroskopischen Technik erlaubt heute nicht nur tiefer auf anatomische Details einzugehen, als das früheren Forschern vergönnt war; sie bietet auch die Möglichkeit die physiologischen Probleme, welche der in Thätigkeit befindliche Rüssel dem Beobachter entgegenträgt, einer befriedigenden Lösung näher zu bringen. Diesen glaubte ich um so mehr meine Aufmerksamkeit schenken zu müssen, als gerade bei den Mundwerkzeugen der saugenden Insecten das physiologische Erkennen auch für das morphologische seine hohe Bedeutuug gewinnt, wie ich weiter unten näher ausführen werde.

Bei der Wahl des Untersuchungsmaterials liess ich mir es angelegen sein Vertreter aus allen drei in Europa vorkommenden Unterfamilien der Pupiparen zu erlangen. Dass mir dies trotz der Schwierigkeit der Beschaffung mancher Species gelungen, verdanke ich der Güte meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Professor Dr. Leuckart, welcher mir in bereitwilligster Weise die Materialien der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität Leipzig zur Verfügung stellte. An dieser Stelle sei mir auch verstattet meinem hochverehrten Lehrer meinen innigen Dank auszusprechen für die gütige Förderung in intellectueller wie materieller Beziehung, welche er mir während meiner vergangnen Studienzeit angedeihen liess, für die reiche Anregung und freundliche Unterweisung, mit welcher er mich insbesondere bei der Fertigung der vorliegenden Arbeit unterstützte.

Bevor ich in meine Untersuchung selbst eintrete, erübrigt es noch einige orientierende Worte über die allgemeine Morphologie der Kerfmundteile, sowie speziell des Dipterenrüssels vorauszuschicken.

Die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte zeigt, dass die Mundteile der Hexapoden zunächst auf die drei paarigen Anhänge der drei postoralen Metameren, welche mit noch einem weiteren Metamer in die Bildung des Kopfes eingehen, zurückzuführen sind. Als Typus für das Kerfmundbesteck hat wohl am besten das der kauenden Insecten und unter diesen wieder das der Orthopteren

[1]) Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres, Paris. 1816.

Digitized by Google

zu gelten, weil hier die Thatsache der morphologischen Gleichwertigkeit der betreffenden drei Paare von Metamerenanhängen auch an dem vollendeten Insect in der weitgehenden Gleichartigkeit der zu Maxillen metamorphosierten Anhänge am schönsten sich widerspiegelt, und dieselben hier das höchste Mass der möglichen Gliederung erfahren. Das erste Paar Kopfgliedmassen ist zu den ungegliederten Oberkiefern oder Mandibeln umgebildet, das zweite Paar zu den gegliederten Unterkiefern oder Maxillen im engeren Sinne. Jede der beiden Maxillen setzt sich aus einem zweigliederigen Basalteil, dem proximal gelegenen Cardo und dem darauf folgenden Stipes, zusammen. Letzterer trägt einen fünfgliederigen Taster und zwei ungegliederte Kauladen, den lobus externus (mala externa) und den lobus internus (mala interna). Das dritte Paar der Metamerenanhänge repetiert in unverkennbarer Weise die Verhältnisse des zweiten, nur sind die Basalteile der Maxillen in der Mittellinie mit einander verwachsen. Diese beiden verschmolzenen Kiefer bilden als Unterlippe oder Labium den Schluss des Mundes von unten her. — Zu diesen sechs homologen Constituenten gesellt sich noch ein siebentes unpaares, den Schluss des Mundes von oben besorgendes Deckstück, Oberlippe oder Labrum genannt, welches sich als Fortsetzung des Clypeus darstellt, und als solche morphologisch mit den erwähnten Kopfgliedmassen nichts zu thun hat.

Der beschriebene Typus erleidet nun die mannigfachsten Modificationen; setzt doch die unendliche Vielseitigkeit der erstaunlichen Leistungen, welche der Kerfmund übt, eine entsprechende Vielgestaltigkeit der arbeitenden Werkzeuge voraus. Besonders vielfältig variiert die Mundbildung bei den saugenden Insecten. Hier sind bald diese bald jene Constituenten zu einer ausserordentlichen Grösse entwickelt, während andere nur kümmerlich ausgebildet oder gänzlich verschwunden sind. Zudem verdunkeln noch das typische Bild verschiedenartige Verwachsungen der einzelnen Mundteile untereinander. Auch erstreckt sich die skizzierte Variationsfähigkeit nicht selten auf die verschiednen Geschlechter einundderselben Art, ja bisweilen sogar auf Tiere gleichen Geschlechtes innerhalb derselben Species (Paltostoma torrentium). Kein Wunder daher, wenn diese Fülle der möglichen Modalitäten den Blick des Forschers oft verwirrte, wenn er die Teile des Oralmechanismus am ausgebildeten Insect nach ihrer Anzahl, Lage und Gestalt allein morphologisch zu deuten unternahm. Betrachtet man dagegen den Mund der saugenden Insecten auch vom physiologischen Standpunkte, so lassen sich leicht Gesichtspunkte gewinnen, nach denen die unendliche Reihe der polymorphen Mundwerkzeuge sich in grosse Gruppen mit einheitlichen organisatorischen Zügen ordnet, in Gruppen, welche meist genau den natürlichen Familien der Insecten entprechen. Fasst man zum Beispiel die allen saugenden Kerfen gemeinsame Beziehung des Mundmechanismus zu der Überleitung der Nahrungsflüssigkeit in den Darm ins Auge, so findet man, dass der eigentliche Zufuhrkanal bei den Diptera stets von der Oberlippe und dem

Digitized by Google

Hypopharynx gebildet wird, bei den Siphonaptera von Oberlippe und Oberkiefern, bei den Rhynchota von den Oberkiefern allein, bei den Lepidoptera von den Unterkiefern, bei den saugenden Coleoptera (Lucanus, Nemognatha) von den Kauladen der Unterkiefer, bei den Hymenoptera von den Unterkiefern und der Unterlippe, endlich bei den Trichoptera von denselben aber miteinander verschmolzenen Teilen. Eine gleiche Einheitlichkeit waltet ferner innerhalb der einzelnen natürlichen Familien in Hinsicht auf die Leitung des Speicheldrüsensecretes vor. So setzt uns denn die vergleichende Physiologie in den Stand, im einzelnen Falle aus der Funktion eines Mundteiles seine morphologische Bedeutung mit mehr oder minder grosser Sicherheit auch dann noch zu erkennen, wenn die vergleichende Anatomie uns im Zweifel lässt. Besonders wertvoll müssen aber die Dienste der vergleichenden Physiologie sein, wenn es aussichtslos erscheint von der Entwicklungsgeschichte Aufschlüsse zu erlangen, wenn man darauf angewiesen ist allein aus dem Befunde der ausgebildeten Mundwerkzeuge Auskunft über morphologische Fragen zu erhalten. Dies gilt für die Dipteren, bei welchen die Ontogenie durch secundäre Anpassungen und Abänderungen überaus verwickelt worden ist. — Bei denjenigen Dipteren, welche mit dem in Bezug auf die Anzahl seiner Constituenten reichhaltigsten Mundbesteck ausgestattet sind, lassen sich dieselben nach ihrer relativen Lage und ihrem Baue nicht allzuschwer als Oberlippe, Oberkiefer, Unterkiefer mit Tastern und Unterlippe mit umgestalteten Tastern diagnosticieren. Allgemein gesellt sich zu diesen Organen noch die sogenannte Stechborste, der schon oben erwähnte Hypopharynx, welcher in seiner specifischen Gestalt und Funktion für die Dipteren charakteristisch ist. In früherer Zeit von einigen Forschern, wie Brullé[1]) und Gerstfeldt[2]), fälschlich für ein einem verwachsenen Kieferpaare homologes Gebilde angesprochen, erweist er sich in Wirklichkeit als eine am Grunde der oberen Platte der Unterlippe entspringende unpaare Chitinduplicatur, als die chitinisierte und verlängerte Ausmündungspapille der Thoracalspeicheldrüse. Ein dem Hypopharynx analoges Gebilde, einen Epipharynx, giebt es wenigstens bei den Dipteren nicht. Wo man einen solchen früher constatierte, da hatte man es in Wahrheit zumeist mit der mit Kunst und Gewalt lospraeparierten unteren Oberlippenplatte zu thun. — In idealer Vollständigkeit kommen die Mundwerkzeuge nur bei den Weibchen weniger Gattungen orthorhapher Fliegen vor; allen übrigen Dipteren fehlen entweder die Oberkiefer ganz, oder sie sind nach Langhoffers[3]) neuen Untersuchungen bei manchen

[1]) Brullé, Recherches sur les transformations des appendices dans les articulés in Ann. des sc. natur. 3. série. Paris 1844. vol. II. p. 271—373.

[2]) Gerstfeldt, Ueber die Mundtheile der saugenden Insecten. Mitau und Leipzig. 1853.

[3]) Langhoffer, Beiträge zur Kenntn. der Mundtheile der Dipteren. Jena. 1888.

Digitized by Google

Familien eine äusserst innige Verschmelzung mit der unteren Oberlippenplatte eingegangen. Auch die Unterkiefer können in ihren einzelnen Teilen mehr oder minder stark, ja bis zu gänzlichem Fehlen reduciert sein. Sind sie jedoch, wenn auch nur in rudimentärer Form, vorhanden, so entbehren sie nie ihrer Taster. — So bleibt denn als charakteristisch für die Gesamtheit aller Dipterenrüssel die beständige Gegenwart von Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe übrig. Die dorsal gelegene Oberlippenrinne bildet zusammen mit der von der oberen Fläche des Hypopharynx gebildeten ventralen Rinne den Nahrungscanal; in dem inneren Lumen des Hypopharynx wird das Speicheldrüsensecret nach aussen befördert; die Unterlippe endlich hüllt diese Mundteile wie ein schützendes Futteral ein, und zwar so vollständig, dass man bei oberflächlicher Betrachtung eines Rüssels nur sie allein wahrnimmt.

Die obigen Bemerkungen müssen nur insofern eine Einschränkuug erfahren, als es einige kurzlebige Dipteren giebt, welche bei dem Mangel eines Nahrungsbedürfnisses auch sämtlicher Mundwerkzeuge entbehren (Oestrusarten).

Wie erwähnt zeigen auch die Pupiparen nach dem Urteile der meisten Autoren ein von dem typischen Baue abweichendes Verhalten. In der vorliegenden Arbeit konnte ich daher um so weniger von der vorgefassten Idee geleitet werden, die Mundwerkzeuge derselben unbedingt auf das allgemeine Schema des Dipterenrüssels zurückführen zu müssen. Nur aus den Thatsachen heraus habe ich mir ein Urteil gebildet.

Die folgende Uebersicht enthält eine Aufzählung der von mir untersuchten Pupiparen mit ihren Synonyma, soweit sie mir aus der Litteratur bekannt geworden.

Pupipara Latr.

Coleostoma Latr. (Hist. Nat., 4. II. 365).
Eproboscidea Latr.
Nymphipares Réaumur.
Omaloptera Lch.
Homaloptera Mac Leay.
Hippoboscita Rdn.

I. Fam. Hippoboscidae Lch. Ww. Wlk. Schin.
Coriaceae Latr. Mgn. Macq.
Ornythomytes Blchr.

1. Gen. Melophagus Latr. Mgn. Mcqrt. Wlk. Schin.
Hippobosca Lin. Fab. Fall.
Melophaga Zett.
Melophila Ntz.
Spec. M. ovinus Lin.

2. Gen. + !*) Lipoptena Ntz. Schnr.
! Pediculus Lin. Fab. Pnz.
\+ Alcephagus Grtl.

Digitized by Google

+ Haemobora Crts. Wlk.
+ Ornithobia Mgn. Wlk.
! Melophagus Mgn.
+ ! Hippobosca Fall.
! Leptotena Macq. Zett.
Spec. L. + ! cervi Schn.
! cervi Lin. Fab. Pnz.
Macq. Ntz. Mgn. Zett.
+ ! Cervina Fall.
+ pallipes Crts.
+ pallida Mgn. Wlk. Macq. Zett.

*) Die mit + ausgezeichneten Synonyma von Lipoptena cervi sind die Namen für die geflügelten freischwärmenden Individuen, während das Zeichen ! die Namen der festsitzenden Tiere mit abgeworfenen Flügeln begleitet.

3. Gen. Hippobosca Lin. Fab. Rossi Mgn. etc.
Nyrmomyia Ntz.
Spec. H. equina Lin. etc. etc.
equi Macq.

4. Gen. Anapera Mgn. Macq. Zett.
Hippobosca Lin. Fab. Pnz. Fall. Rossi.
Ornithomyia Latr. Ntz.
Craterina Crts.
Oxypterum Lch. Krb. Schn.
Stenopterix Leach. Mgn. Wlk. Mcqrt. Zett.
Chelidomyia Rndn.
Spec. A. pallida Lch. Mgn. Mcq. Zett. Schin.
Kirbyana (var.) Lch. Mgn. Mcq.
hirundinis Pnz. Wlk.

II. Fam. Braulida Egger.
Hippoboscidae Costa Schin.
Braulidae Rndn.
Gen. Braula Ntz. Schin.
Entomybia Costa.
Spec. B. coeca Ntz. Schin.
apum Costa.

III. Fam. Nycteribidae Lch. Wlk. Schn. Rndn.
Notostoma Lch.
Phthyromyiae Latr. Macq.
Gen. Nycteribia Latr. Mcq. Schn. Rndn.
Phthiridium Herm. Lch.
Stilidia, Penicillidia } Klnt.
Spec. N. Leachii ? Klnt.

Unter den angeführten Species empfiehlt sich wegen der ziemlich bedeutenden Häufigkeit in erster Linie Melophagus ovinus für das Specialstudium des Pupiparenrüssels.

Digitized by Google

Melophagus ovinus.

Im Zusammenhang mit der parasitischen Lebensweise des Melophagus ovinus zeigt die Gesamtform seines Kopfes eine auffallend von der typischen Gestalt des Fliegenkopfes abweichende Bildung. Während dieser im allgemeinen eine Kugelcalotte darstellt, hat jener einen tetraedrischen Habitus. Das scheibenförmige Occiput der Fliege ist bei Melophagus nur durch eine sehr schmale dorsoventral verlaufende starre Wand von rotbraunem Chitin repraesentirt, welche einer Tetraederkante entspricht. Die gegenüberliegende, querverlaufende Kante bezeichnet den vorderen Rand der Kopfkapsel. Der Raum zwischen beiden wird, wie aus Fig. 1 ersichtlich, welche die Seitenansicht eines Kopfes von Melophagus ovinus mit vorgestrecktem Rüssel giebt, von vier nahezu gleichschenkligen Dreiecken begrenzt. Es besteht die obere Decke der Kopfkapsel aus einer gleichschenkligen Dreiecksfläche, deren Spitze von dem aus glattem, glänzendem rötlich braunem Chitin gebildeten Scheitel, vertex (Fig. 1 v), eingenommen wird. Nebenaugen fehlen auf demselben. Der übrige Teil der Fläche gehört bis zu der Basis des Dreiecks, dem queren Vorderrand der Kopfkapsel, der Stirn, frons (Fig. 1 fr), zu. Gegen den Scheitel setzt sie sich durch eine hellgelbe gebogene Linie ab. Ein auffallend dunkelbraun gezeichneter Streifen (Fig. 1 Kb), welcher in einem Bogen quer über den Kopf hinläuft, um jederseits zwischen Antenne (Fig. 1 an) und Auge (Fig. 1 o) zu verschwinden, bildet die Grenze zwischen einem oberen und einem basalen Stirnteil. Der erstere besteht aus dickem graubraunem Chitin und ist stark beborstet, während der letztere helleres nacktes Chitin zeigt und durch eine mittlere Längsnaht in zwei Hälften geteilt ist. Um die ganze Stirn läuft ein hellbrauner Saum. Die ebenfalls dreieckig gestalteten Seitenteile des Kopfes, die genae (Fig. 1 gn), bestehen aus sehr festem glattem rotbraunglänzendem Chitin. Mit ihrer breiten Basis begrenzen sie seitlich das Occiput, divergieren nach vorn und haben ihre Spitze in den Endpunkten der vorderen Randkante. Die Kehle, jugulum, ein nach ihrer Lage der oberen Kopfdecke entsprechendes Dreieck, schliesst als eine weisse, sehr weiche, elastische Chitinhaut die Kopfkapsel von unten her.

Diese eigenartige Configuration der Kopfkapsel wird besonders durch die geringe Grössenentwickelung der schmalen, langgestreckten, flachen Facettenaugen (Fig. 1 o), so wie den Bau und die Funktion der Mundwerkzeuge bedingt.

Befinden sich diese in der Ruhelage, so bemerkt man fürs erste von ihnen nichts weiter als zwei seitliche, breite, an ihrer Aussenseite mit Borsten besetzte Chitinplatten, welche sich scheinbar an dem vorderen Kopfrande nahe der Mittellinie inserieren und zu einer Art Hülle zusammenschliessen. Klappt man diese beiden Blätter nach den Seiten auseinander, so wird ein feines nach unten gekrümmtes, anscheinend einfaches Chitinrohr sichtbar, das sich durch eine Spalte, welche der Kopfrand zwischen sich lässt, in den

Digitized by Google

Kopf hinein fortsetzt. Die Umgrenzung der Spalte besteht aus häutigem Chitin und springt ein wenig wallartig vor.

Einen tieferen Einblick gewährt die Betrachtung der Verhätnisse, wie sie uns der Kopf mit spontan hervorgestreckten Mundwerkzeugen darbietet. Der in Action tretende Rüssel überrascht in erster Linie durch die Entfaltung einer mächtigen conischen Verlängerung der Kopfkapsel (Fig. 1 kg), eines Gebildes, das in ganz ähnlicher Entwicklung bei den echten Musciden wiederkehrt und hier von Kraepelin*) als „Kopfkegel" bezeichnet wird. Ich schliesse mich dem Sprachgebrauch Kraepelins an und nenne ferner gleich ihm die Summe der darauf folgenden Mundwerkzeuge zum Unterschied von diesem „Kopfteil des Rüssels" den „Rüssel im engeren Sinne" oder „eigentlichen Rüssel".

Der Kopfteil des Rüssels. Der Kopfteil des Rüssels besteht aus dünnwandigem und weichhäutigem Chitin wie die Kehle unseres Tieres. Für gewöhnlich ist er in die starre Kopfkapsel eingezogen. Will jedoch der Parasit saugen, so stülpt sich aus der erwähnten vorderen Spalte der starren Schädelkapsel der Kopfkegel nach aussen hervor, sodass die frühere Innenfläche zur äusseren wird. Die wallartige häutige Umgrenzung vorn am starren Kopfrande, welche wir bei eingezogenen Mundwerkzeugen bemerkten, erweist sich jetzt als Basis des in Rede stehenden Gebildes. Der entfaltete Kopfteil des Melophagusrüssels weicht von der nahezu kegelrunden Gestalt desjenigen der Musca ein wenig ab. Er ist von vier Seiten etwas abgeplattet, sodass er an eine vierseitige Pyramide erinnert, an eine Pyramide, welche schräg abgestumpft ist; denn nicht in seiner ganzen Länge wird dieser Rüsselstiel (Graber) ausgestülpt, das vordere Ende bleibt handschuh-fingerartig eingekrempelt. Auf diese Weise wird ein doppelwandiger Hohlraum gebildet, welcher den basalen Teilen der vom Ende des eingekrempelten Kopfkegelstückes entspringenden Mundwerkzeuge zur schützenden Ueberdachung und Umhüllung dient. Fig. 5, 6 und 7 stellen als Kg bezeichnet den Kopfkegel bei vorgestrecktem Rüssel in Querschnitten dar, Fig. 2 Kg giebt davon einen Längsschnitt wieder. Die nach aussen gekehrten Seitenteile des verlängerten Untergesichtes zeichnen sich durch etwas stärkere Chitinisierung aus. Das Chitin besitzt hier eine polygonale Felderung, welche in ihren Conturen die Verhältnisse der darunter befindlichen Matrix wiederholt. Auf jedem der sechs-, seltener fünfeckigen Felder erhebt sich mit breiter Basis ein Chitindorn, sodass die ganze Fläche an eine rauhe Zunge erinnert. Die Chitindornen (Fig. 5 chd und Fig. 6 chd) sind massiv und werden nicht innerviert. Ihre Anordnung — sie sind alle dorsal gerichtet — lässt dieselben geschickt erscheinen, zur sicheren Fixation des Kopfes in der Wolle während der Thätigkeit der Mundwerkzeuge beizutragen. In seiner Gesamtlänge kommt der

*) Kraepelin, Zur Anat. u. Physiol. des Rüssels v. Musca in Zeitschrift. f. wiss. Zoologie. 39. Bd. s. 685. 1883.

Digitized by Google

Kopfkegel der festen Schädelkapsel gleich. Er ermöglicht so einerseits ein Zurückziehen des eigentlichen Rüssels, bis in den hintersten Winkel derselben, während er andererseits den Mundwerkzeugen ein äusserst freies Spiel nach der entgegengesetzten Richtung gestattet.

Nahe ihrer Basis trägt die Kopfpyramide auf den nach oben gewendeten Seiten ein Paar sehr auffälliger eingliederiger, tasterähnlicher Gebilde (Fig. 1 t). Nicht ohne einiges Erstaunen erkennen wir in ihnen die beiden Chitinplatten wieder, welche für den Rüssel im zurückgezogenen Zustande, wie oben beschrieben, eine Hülle bildeten und scheinbar seitlich am Kopfrand ihren Ursprung nahmen. Wenn sich der Kopfkegel ausstülpt, schiebt er dieselben nach vorn und namentlich nach oben, um sie beim Einstülpen wieder nach unten und hinten in ihre alte Lage hineinzuziehen.

Zur näheren Kenntnis ihres Baues möchte ich folgendes bemerken. Die beiden ansehnlichen, chitinigen an ihren Aussenflächen mit mächtigen Borsten (Fig. 1 th) reichlich besetzten Platten (Fig. 1 t) verjüngen sich an ihrem vorderen Ende ganz plötzlich um je in eine stumpfe Spitze auszulaufen, welche von besonders zahlreichen und langen Chitinborsten überragt wird. In Zusammenhang mit der Funktion eines schützenden Futterales zeigt das Integument der Klappen an den Innen- und Aussenflächen sehr abweichende Beschaffenheit. Die Innenwandungen, welche mit dem leicht verletztlichen Rüssel in direkte Berührung kommen, bestehen aus dünner, weicher, schmiegsamer Chitinhaut (Fig. 6, 7 ta). Die etwas convexen Aussenseiten dagegen besitzen eine ganz ausserordentlich dicke Cuticula (Fig. 6, 7 tb), an der sich auf Querschnitten deutlich drei verschiedene Chitinschichten unterscheiden lassen. Zu oberst befindet sich eine helle, spröde Schicht, welcher nach Innen eine dunklere von weit bedeutenderem Querschnitt folgt, während die unterste wieder dünner und heller gefärbt ist. — An den oberen Längskanten der Klappen ist das starre Chitin geschärft und nach einwärts umgebogen; an den unteren Längsrändern dagegen entwickelt sich die Chitinbekleidung je zu einer sehr starken rechtwinklig nach Innen einspringenden Leiste. In der Ruhelage greift nun die eine der Platten — je nach Umständen bald die rechte, bald die linke — mit ihrem oberen Saum über den der anderen hinweg. In entsprechender Weise, aber in viel geringerer Ausdehnung schieben sich auch die unteren Längsleisten übereinander. So wird ein inniger Zusammenschluss der benachbarten Klappen zu einem Etui geschaffen, unter dessen festen Decken das zarte Saugorgan gegen alle Insulten geschützt ist. Fig. 11, welche einen Querschnitt durch den ruhenden Rüssel und seine beiden Scheidenplatten darstellt, möge zur Veranschaulichung der eben besprochenen Verhältnisse dienen.

Die unteren Längsleisten unserer Platten sind dicht mit sehr feinen kurzen Härchen besetzt, welche als massive einfache Höckerchen des Chitinintegumentes erscheinen und nicht mit Nerven in Ver-

Digitized by Google

bindung stehen (Fig. 6, 7 h). — Dagegen sehen wir in den dunklen, langen Borsten der Rüsselscheidenplatten entschiedene Sinnesapparate, evidente Tasthaare (Fig. 1th und Fig. 13th). Sie sind je einem Ringwulst der Chitinbekleidung inseriert. Unterhalb ihrer Basis ist das Integument unterbrochen, sodass je ein Nerv (Fig. 13 tn) mit ihnen in Verbindung treten kann, der unmittelbar vor derselben zu einem mehrzelligen Ganglion (Fig. 13tg) anschwillt. Nach Bau und Localisierung fällt diesen Borsten die Aufgabe zu, den Parasiten über die Beschaffenheit der Umgebung seiner Rüsselspitze zu orientieren.

Die Klappen selbst funktionieren demnach als Taster. Abstrahiert man von den anatomischen und physiologischen Besonderheiten, welche unsere Platten speciell als Etui des Rüssels charakterisieren, so erinnern sie in der That dermassen an die Maxillartaster der echten Musciden, dass man die Vermutug einer morphologischen Übereinstimmung zwischen ihnen nicht unterdrücken kann. An sich berechtigt allerdings die Ähnlichkeit in dem Baue allein noch keineswegs zu der Annahme einer morphologischen Übereinstimmung. Es ist vielmehr die, trotz aller Modificationen im einzelnen, durchgreifende Gleichartigkeit in dem ganzen Organisationsplan des Kopfes von Melophagus und Musca, sowie die Entwickelungsgeschichte der betreffenden Tiere, welche für die Identität der beiderlei Gebilde spricht.

Wie die Maxillartaster der Musca, so sitzen die entsprechenden Organe des Melophagus je einer in der Haut des Kopfkegels liegenden Chitinverdickung auf. Die Verdickungen laufen bei Melophagus eine kurze Strecke nach vorn, werden dabei immer dünner und schwinden bald ganz. Den Schlüssel zu dem morphologischen Verständnis derselben liefert eine Vergleichung mit verwandten Dipterenformen.

Bei den Musciden, bei denen diese Chitinverdickungen gleichfalls vorhanden sind, ziehen dieselben bis zu der Ansatzstelle des „eigentlichen Rüssels", worauf sie mit einem Paar nagelförmiger Chitinspangen in Verbindung treten, welche nach hinten frei endigend, zu den Seiten des Schlundgerüstes liegen. Bei einigen Gattungen, wie Mesembrina Mg., Dasyphora R. D., Graphomyia R. D., Mysophila Rd. tragen die Spangen vorn, wo sie mit den übrigen Mundwerkzeugen in Verbindung stehen, je eine Lade. Sie geben sich somit unverkennbar als Basalteile von Unterkiefern zu erkennen, deren tastertragende Abschnitte nach oben und rückwärts gebogen und mit der Oberhaut des Kopfkegels verwachsen sind. Besonders überzeugend liegen diese Verhältnisse bei den Syrphiden.

Wenden wir uns zu unserem Melophagus zurück, so erscheint es um so zweifelloser, dafs bei ihm die Chitinverdickungen in der Kopfkegelhaut ebenfalls tastertragenden Abschnitten von Unterkiefern homolog sind, als auch die dazu gehörenden spangenförmigen basalen Unterkieferstücke (Fig. 2, 3, 4 mx) vorhanden sind und zwar in der gleichen Ausbildung, wie bei den Musciden ohne Kieferladen.

Digitized by Google

Der einzige Unterschied, welcher darin besteht, dass bei Melophagus infolge der teilweisen Reduktion des tastertragenden Unterkieferstückes der Contact desselben mit dem spangenartigen Kieferteile im Interesse der freieren Beweglichkeit des Rüssels gelöst ist, kann für die morphologische Beurteilung nicht von Belang sein. Die Kieferspangen sind also, wie bei Musca, ihrer ursprünglichen Funktion entfremdet; unter der Haut des Kopfkegels gelegen stehen sie ganz in dem Dienste des Bewegungsmechanismus des Rüssels. Im grossen Ganzen haben sie die Gestalt langer dünner Hebelarme von kreisrundem Querschnitt. An ihrem vorderen Ende, wo sie mit den übrigen Mundwerkzeugen in Verbindung stehen, zeigen sie je eine knopfartige Verdickung, über deren physiologische Bedeutung ich bei Erörterung der Bewegungsvorgänge des Rüssels einige Worte zu sagen haben werde. Die hinteren freien Enden der Kieferspangen sind abgeflacht und verbreitert, sie bieten so den herantretenden Muskeln zahlreiche Insertionspunkte.

Der eigentliche Rüssel. Aus dem Kopfkegel ragt, wie schon erwähnt, ein langes, dünnes, hyperbolisch gekrümmtes, mit seiner Öffnung nach abwärts gerichtetes, sprödes Chitinrohr hervor. Soweit sich sein Verlauf an dem spontan gestreckten Rüssel verfolgen lässt, zeigt es überall den gleichen Querschnitt, abgesehen von einer unbedeutenden Verjüngung an der Spitze. Um auch die verdeckte Basis sichtbar zu machen, ziehen wir mit einer Pincette das Rohr vollends aus der Höhlung des Kopfkegels hervor. Die Wandungen desselben folgen, soweit sie noch eingekrempelt sind, dem Zuge, bis der Kopfkegel in ganzer Länge zur Ausstülpung gebracht ist. Dies ist übrigens nicht ohne die ärgsten Zerreissungen der innerhalb des Kopfes gelegenen Weichteile möglich, ein schlagender Beweis für die Richtigkeit meiner früher geäusserten Behauptung, dass der Kopfkegel spontan niemals in toto ausgestülpt werden könne[1]). An dem so gewonnenen Präparat bemerken wir, dass unser Rohr an der Basis sich flintenkolbenartig verdickt und von der vorgezogenen Spitze des Kopfkegels entspringt.

Nach seiner Orientirung vorn am „Kopfteil des Rüssels“ müssen wir unser Rohr als „eigentlichen Rüssel“ ansprechen. Eine genaue anatomische Untersuchung bestätigt dieses Urteil vollkommen, indem sie ferner zeigt, dass unser Organ in seiner grössten Längserstreckung nicht einen einfachen Hohlcylinder mit einem einzigen Lumen darstellt, wie es auf den ersten Blick scheinen will, sondern aus dreien übereinander liegenden, sehr abweichend gebauten Chitinstiletten zusammengesetzt ist, welche in allen fundamentalen Eigenschaften den Constituenten des „eigentlichen Rüssels“ der meisten übrigen Dipteren, der Oberlippe, dem Hypopharynx und der Unterlippe, gleichen.

[1]) Ältere Autoren haben denselben in dieser Verfassung mehrfach abgebildet und scheinen zum Teil auch der irrtümlichen Ansicht gewesen zu sein, dass ihre Bilder natürliche Lagerungsverhältnisse zur Anschauung brächten.

Digitized by Google

Der unterste der drei Constituenten ist es, welcher dem ganzen „eigentlichen Rüssel“ sein charakteristisches Gepräge giebt. Zeichnet er sich doch vor den beiden anderen durch mächtige Entwicklung aus, hüllt er doch die überaus zarte mittlere Chitinborste vollkommen ein, während er die dritte stärkere Chitingräte wenigstens an den Seitenteilen umfasst.

Mittelst Präpariernadeln gelingt es von der Rüsselbasis aus das Gefüge zu lösen, und so die drei Organe auf einem Male zur Anschauung zu bringen (Fig. 4 lbr, lb, hy).

Die Oberlippe. Das oberste der drei Stilette (Fig. 4 lbr) erscheint bei oberflächlicher Betrachtung als eine ziemlich feine, an der Basis etwas verdickte Chitinborste, welche dem Vorderrande des Kopfkegels angefügt ist. Mit ihrer stumpfen Spitze erreicht sie nicht ganz die Länge des gesamten Rüssels. — Um das anatomische Verhalten derselben vollständig zu übersehen, muss man mittelst eines Mikrotomes Quer- und Längsschnitte herstellen (Fig. 5, 6, 7, 8, 2, 3 lbr). Dieselben lassen uns in ihr sofort ein Hohlgebilde, eine unpaare Ausstülpung des vordersten Kopfteiles erkennen, in deren Inneres sich eine kurze Strecke weit sehr feine Tracheenästchen und Nervenzweige aus dem Kopfe fortsetzen. Nach vorn verengt sich das Lumen (Fig. 8 lbr) ausserordentlich rasch infolge der beträchtlichen Annäherung der oberen und unteren Wand unseres Kopfanhanges. — Die dorsale Platte desselben geht direkt in die obere Kopfkegelwand über, während die ventrale mit dem Vorderrande des starren chitinösen Pharynx durch eine weiche chitinige Gelenkhaut verbunden ist (Fig. 2 lbr). Diese anatomischen Beziehungen zwischen dem Kopf und der in Rede stehenden Chitinborste weisen ganz unzweideutig darauf hin, dass wir in ihr ein der Oberlippe der übrigen Insekten homologes Gebilde vor uns haben. — Auch in physiologischer Beziehung spielt sie ganz dieselbe Rolle wie die Oberlippe der übrigen Dipteren. Die Überleitung der Nahrung in den Darm ist vornehmlich ihre Funktion. Zu diesem Zwecke sind die Ränder der Oberlippe nach unten gegeneinander gebogen zu einem doppelwandigen Leitungsrohr von eliptischem Querschnitt mit der dorsalen Oberlippenplatte als äusserer und der ventralen als innerer Begrenzungsfläche. Da die Oberlippenränder jedoch nicht zu gegenseitiger Berührung gelangen, so kommt es ventral zu keinem vollständigen Schluss des Rohres. Ein solcher ist aber für die Leitung einer dünnflüssigen Nahrung, wie sie das Blut ist, eine notwendige Forderung. Es wird darum zu der Bildung des Nahrungscanals noch die zweite Borste zum Teil herangezogen.

Der Hypopharynx. Die mittlere der drei Borsten (Fig. 4 hy) ist ein sehr zartes, fast glashelles, langes, schmales Chitinband, welches in seiner Mitte von einem ausserordentlich feinen Canal von kreisrundem Querschnitt durchzogen wird, dessen Verlauf durch eine entsprechende Wölbung des Chitins äusserlich gekennzeichnet ist (Fig. 8 hy). Ihren Ursprung nimmt die Borste von der oberen Platte des dritten Stilettes, der Unterlippe, mit welcher sie an der Basis

Digitized by Google

eine kurze Strecke weit in inniger starrer Verbindung steht, ein Verhalten, welches für den Hypopharynx der Dipteren überhaupt charakteristisch ist (Fig. 5 hy). Ferner giebt der Umstand, dass der Ausführungsgang der Thoracalspeicheldrüse in dem Canal der fraglichen Borste seine Fortsetzung findet, einen weiteren sicheren Anhalt für ihre Deutung als Hypopharynx (Fig. 2 s, hy), Ich habe früher hervorgehoben, dass dieser bei den Dipteren ganz allgemein zu der Bildung des Nahrungscanales beiträgt. Nur Art und Umfang der Beteiligung variiren. In unserem speciellen Falle legt sich der bandförmige Hypopharynx einfach an die eingebogenen Oberlippenränder platt an und überbrückt so die erwähnte ventrale Längsspalte des Nahrungsrohres (Fig. 8 hy). Die Wölbung der dorsalen Wand des Speichelcanales dient dabei zur Festigung zwischen Labrum und Hypopharynx, indem sie wie der Falz in die Nute, so in die Spalte des Rohres genau hineinpasst und eine seitliche Verschiebung beider Mundteile aneinander verhindert. Nur vorn an der Öffnung des Nahrungscanales ragt die Spitze des Hypopharynx, an deren äusserstem Ende der Speichelgang ausmündet, um ein kleines Stück frei über die kürzere Oberlippe heraus. — Mehr noch als eine seitliche Verschiebung muss, soll die Leistungsfähigkeit des Nahrungsrohres nicht in Frage gestellt werden, die Möglichkeit einer Abwärtsbewegung des Hypopharynx von der Oberlippe weg ausgeschlossen sein. Wegen der starren Verbindung desselben mit der Basis des dritten Stilettes wird sein Verhalten in dieser Hinsicht von dem des letzteren abhängen. In der That findet sich in der Construction dieses dritten Mundteiles eine zweckentsprechende Einrichtung, welche wir jetzt zugleich mit einem anatomischen Gesamtbild desselben kennen lernen werden.

Die Unterlippe. Das dritte, nach hinten folgende Stilett des eigentlichen Rüssels (Fig. 4 lb) fällt, wie erwähnt, vor den bisher beschriebenen durch seine aufserordentliche Grösse besonders ins Auge. Es ist für die äussere Form des Rüssels um so mehr bestimmend, als es Hypopharynx und Oberlippe mehr oder minder vollständig einschliesst. Im grossen ganzen hat es die Gestalt eines hyperbolisch gekrümmten Cylinders, der oberseits mit einer geräumigen Längsrinne versehen ist. — Schon der eine Umstand, dass die ventrale Platte dieses Kopfanhanges die unmittelbare Fortsetzung der unteren Kopfkegelwand repräsentirt, kennzeichnet unser Gebilde zur Genüge als Unterlippe (Fig. 2 lb, kg). Die dorsale Platte derselben inseriert sich zugleich mit der Basis des Hypopharynx gelenkig an dem unteren Rande des chitinisierten Pharynx (Fig. 2 lb, fro). Das Innere der Unterlippe ist wie bei allen Dipteren mit zahlreichen Muskeln und mit Tracheen und Nerven erfüllt. — Die stark gewölbte untere Platte zeichnet sich durch ausserordentlich derbe Chitinisierung aus; namentlich ist ihr Boden, weniger ihre Seitenteile, stark verdickt, sodass ihr Querschnitt das Bild einer Sichel giebt (Fig. 8 lb). Die Unbiegsamkeit der unteren Platte des Labium ist es denn auch, welche dem gesamten Saugrüssel die für einen

Digitized by Google

Einstich notwendige Widerstandsfähigkeit verleiht. An ihrer Basis nimmt die untere Platte an Querschnitt aufserordentlich zu, wölbt sich seitlich über die obere Unterlippenplatte bis zu dem Rücken der Oberlippe empor (Fig. 6 lb). Sie gewinnt dadurch den hauptsächlichsten Anteil an der Bildung jener schon früher von mir erwähnten flintenkolbenartigen Verdickung der Rüsselbasis. Bei vorgestreckten Mundwerkzeugen liegen die Wandungen des Kopfkegels dieser Ampulle so dicht an, dass dem sich schnell verjüngenden Saugrüssel nur eine unbedeutende Öffnung für den Austritt bleibt. Die Rüsselbasis wird hierdurch in dem Kopfkegel etwa wie der Gelenkkopf in der Kapsel festgehalten und bei dem Herausziehen des Rüssels aus der Wunde des Wirtes vor Abreissen vom Kopfe geschützt. Ferner bietet ihre grosse Innenfläche eine Menge von Insertionspunkten für Muskeln, welche sich nach der oberen Platte begeben.

Letztere bildet ganz entsprechend ihrem Verhalten bei den anderen Dipteren auch in diesem Falle die tiefe Längsrinne, welche Hypopharynx und Oberlippe in sich aufnimmt. Von ihrer Ursprungsstelle jedoch an soweit, als sie mit dem Hypopharynx verwachsen ist, tritt sie uns unter der Form eines flachen Bandes entgegen, welches den stark verdickten Seitenteilen der Oberlippe platt anliegt (Fig. 5 lb). Erst nachdem der Hypopharynx frei geworden und die Oberlippe sich etwas verjüngt hat, umgreifen die Ränder der dorsalen Unterlippenplatte Hypopharynx und Oberlippe, und zwar so vollständig, dass nur ein wenn auch breiter Streifen der Rückenwand der letzteren frei bleibt (Fig. 8). Diese Lücke ist schmal genug, um der Oberlippe bei ihrer geringen Nachgiebigkeit, sowie der der betreffenden Unterlippenwandungen den Austritt aus der Rinne zu versagen. Die Umfassung ist, wie früher schon hervorgehoben wurde, unter normalen Verhältnissen eine untrennbare. Nur der Grad der Innigkeit dieser Umfassung kann, wie wir bei Besprechung des Bewegungsmechanismus sehen werden, je nach Umständen ein wechselnder sein. Hier sei nur bemerkt, dass an dem ruhenden Rüssel das Lumen der Rinne etwas geräumiger ist als an dem thätigen.

Dasselbe wird daher in dem ersteren Falle von Oberlippe und Hypopharynx nur lose ausgefüllt, sodass dieser die Längsspalte des Nahrungsrohres nicht luftdicht schliesst, wie das bei dem in Action befindlichen Rüssel durch Verengung der Unterlippenrinne erreicht wird. — Einen sehr verschiednen Bau zeigen in ihren einzelnen Partien die Seitenwandungender Unterlippe. Von den Seitenteilen der oberen Platte springt dachartig je eine starke Längsleiste vor, von deren Innenfläche jederseits eine häutige Membran nach den wiederum äusserst starren Seitenwandungen der unteren Platte verläuft (Fig. 8). Diese membranöse Beschaffenheit der Seitenwandungen in ihrem mittleren Teil gestattet eine ziemlich beträchtliche gegenseitige Annäherung und Entfernung der beiden Unterlippenplatten.

Digitized by Google

— Die fast allgemein verbreiteten Endlippen des Labium, welche wohl am besten als metamorphosierte Unterlippentaster gedeutet werden, finden sich auch bei Melophagus, wenngleich in sehr rudimentärer Form (Fig. 1, 3, 4 elb). Sie sind, wie die die Unterlippe zusammensetzenden Maxillen selbst, in der Medianlinie so vollkommen miteinander verwachsen, dass keine Spuren einer früheren Zweiteilung zu finden sind. Gegen die stumpfe Spitze der Unterlippe sind die verwachsenen Endlippen nur durch eine Einkerbung des Chitins abgesetzt, eine gelenkige Verbindung ist nicht vorhanden.

Die Seitenteile dieses unpaaren Organes sind nach oben bis zu gegenseitigem Uebereinandergreifen zusammengebogen (Fig. 9 elb). Die äusserste Spitze der Oberlippe und das über diese hinausragende Ende des Hypopharynx wird von diesem kurzen, nach vorn sich conisch verjüngenden Endlippenrohre umhüllt, und zwar kommt die Oberlippenspitze an den Rücken, der Hypopharynx dicht an den Boden zu liegen. In physiologischer Hinsicht bildet es den Anfang des Nahrungscanales, das Mundstück des gesamten Saugrüssels. Als solches ist es an der Spitze rings um seine Oeffnung mit einer Anzahl von harten Chitinzacken besetzt (Fig. 10 chz), welche bei dem Einstich die Oberfläche der Wunde ganz beträchtlich zu vergrössern im stande sind. — Nunmehr ist der Weg, welchen die Nahrungsflüssigkeit innerhalb des „eigentlichen Rüssels“ nimmt, vollkommen bestimmt: Nachdem sie in die von den Endlippen gebildete Mündung eingetreten, fliesst sie durch den kurzen Endlippencanal über den der Bodenwand anliegenden Hypopharynx hinweg in das von diesem und der Oberlippe gebildete Rohr hinein. Da letztere an dem oberen Rande des Pharynx und ersterer an dem unteren gelenkig inseriert ist, so tritt die Nahrung hierauf in den chitinösen Anfangsteil des Darmes über. An der Insertionsstelle der Oberlippe und des Hypopharynx haben wir somit die eigentliche Mundöffnung zu suchen.

Nachdem wir im voranstehenden das chitinöse Substrat des Kopfkegels und des eigentlichen Rüssels kennen gelernt haben, wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit den oben noch nicht berücksichtigten innerhalb der Kopfkapsel gelegenen chitinigen Organen zu. Es fällt da in erster Linie das sogenannte Fulcrum wegen seiner bedeutenden Entwicklung ins Auge.

Das Fulcrum. Der Vorderdarm ist bei allen Dipteren von der Mundöffnung an bis fast zum Schlundring mehr oder minder stark chitinisiert. Infolge seiner chitinösen Beschaffenheit hielten diesen Darmabschnitt ältere Forscher wie Gerstfeldt und andere denn auch für einen integrierenden Bestandteil der Mundwerkzeuge selbst. Menzbier[1]) und Dimmock[2]) erkannten dann seine wahre

[1]) Menzbier, Ueber das Kopfskelett und die Mundwerkzeuge der Zweiflügler in Bull. Societ. Imp. Nat. Moscou. 1880.

[2]) Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and of the sucking apparatus of some diptera. Boston 1881.

Digitized by Google

Natur und führten für den chitinös verdickten Pharynx den Namen „Fulcrum“ ein; Becher übersetzte diesen Namen passend mit „Schlundgerüst“, und Meinert[1]) endlich bezeichnet das verhornte Organ schlechthin als „Pharynx“. — Das Fulcrum der echten Musciden und der ihnen nahe verwandten Dipteren ist dadurch ausgezeichnet, dass von ihm starre Wandfortsätze ausgehen, die an der Kopfdecke einen Anheftungs- und Stützpunkt gewinnen. Das Schlundgerüst des Melophagus gehört unverkennbar zu diesem Typus. Es besteht wie bei Musca aus zweien Teilen, welche gelenkig miteinander verbunden sind. Der vordere Abschnitt, bei Musca freilich nur als ein sehr unansehnliches Verbindungsstück zwischen den Mundwerkzeugen und dem Hauptteile des Fulcrums entwickelt, ist bei Melophagus ein starrer sanft S förmig gekrümmter Hohlcylinder von beträchtlicherer Länge, als die zu seinen Seiten gelegenen Unterkieferspangen. An dem Cylinder befinden sich seitlich ein paar Chitincristen zum Ansatz von Musculatur, die Rückenwand dagegen ist nur schwach chitinisiert. Das Lumen des Cylinders, der Nahrungscanal, hat einen kreisrunden Querschnitt und ungefähr die Weite des Oberlippencanales. Die gelenkige Verbindung mit den Mundwerkzeugen und dem zweiten Abschnitte des Fulcrums geschieht einfach dadurch, dass die Wandungen des chitinösen Pharynx an diesen Stellen dünn und weichhäutig bleiben.

In der hinteren Partie des Schlundgerüstes entwickelt sich die untere und obere Wandfläche zu muschelschalenähnlichen Platten. Für gewöhnlich liegt die obere Platte mit ihrer convexen Seite dicht der concaven Fläche der starren unteren Platte an (Fig. 3 fpo, fpu). Infolge ihrer elastischen Beschaffenheit und ihrer federnden Verbindung mit der ventralen Platte kann die dorsale Wand jedoch durch Muskelzug weit abgehoben werden. Der ansehnliche Hohlraum, welcher auf diese Weise zwischen den beiden Platten entsteht, ist der Nahrungscanal (Fig. 2 nk). Hinter den Fulcrumplatten verengt sich der nun häutig werdende Canal zur Bildung einer einfachen Speiseröhre, die sich nach abwärts wendet und zwischen dem Ober- und Unterschlundganglion hindurch nach dem Hinterhauptsloche zuläuft (Fig. 2 oe). Zur Fixierung des gesamten Fulcrums, sowie zur Insertion zahlreicher Muskeln des Rüssels dienen die den Seitenteilen der unteren Fulcrumplatte angehörigen für die Musciden charakteristischen zwei Chitinfortsätze. Bei Melophagus sind dieselben schmäler als bei Musca. Als zwei parallele Chitinstreifen (Fig. 4 sf) erstrecken sie sich bis in die Nähe des Vorderrandes der starren Chitinkapsel. An ihren oberen Enden werden sie durch einen jederseits etwas überragenden chitinösen Querbalken verbunden (Fig. 4 qf). Dieser ist in seinem mittleren Teile ungelenkig an einem von der Decke der starren Kopfkapsel einspringenden Chitinzapfen in der Region zwischen den Antennen angeheftet. Die Befestigungsstelle ist an dem Schädel auch äusserlich kenntlich, denn der

[1]) Meinert, Fluernes Munddele (Trophi Dipterorum). Kjobenhavn 1881.

Digitized by Google

Chitinzapfen erweist sich hier als eine trichterartige Einsenkung in der Chitinbekleidung des Kopfes (Fig. 2, 3 tr). Der Umstand, dass bei den Musciden das Fulcrum weiter vorn an dem weichhäutigen Kopfkegel angeheftet ist, kann bei der innigen morphologischen Beziehung des letzteren zu der starren Kopfkapsel keinesfalls als ein tieferer Unterschied in dem Verhalten dieser Dipteren angesehen werden.

Das Speichelrohr. Direct unterhalb der Insertion des Fulcrums an den Mundwerkzeugen tritt auch das Speichelrohr in den Hypopharynx hinein (Fig. 2, 3, 4 s). In seinem Verlauf nach dem Halse steigt es zunächst an der ventralen Wand des in der Ruhelage diagonal gestellten vorderen Fulcrumteiles empor, biegt darauf wieder nach rückwärts um und wendet sich, unterhalb des Unterschlundganglions hinziehend, dem Hinterhauptsloche zu. Kurz nach seinem Durchtritt in den Thorax gabelt sich das Speichelrohr in zwei Aeste. Dieselben sind die Ausführungsgänge zweier grosser schlauchförmiger Thoracalspeicheldrüsen, welche sich zu beiden Seiten des Darmes durch den ganzen Thorax unter vielfachen Windungen erstrecken. Diese Drüsen sind übrigens bei Melophagus die einzigen, welche zu den Mundwerkzeugen in Beziehung stehen. In seinem Anfangsteile soweit als es längs des Fulcrums verläuft, hat das Speichelrohr eine tracheenähnliche Beschaffenheit. Es ist nach Tracheenart mit einer chitinigen Intima ausgekleidet (Fig. 12 s), welche in einem spiralig verlaufenden Streifen verdickt ist. Dieser Spiralfaden dient hauptsächlich zur Steifung des Speichelrohres. Aussen ist die Intima von flachem Plattenepithel umkleidet. Kurz bevor das Speichelrohr sich wieder rückwärts wendet, verjüngt es sich plötzlich ganz ausserordentlich zu einem sehr feinen Canal, der ebenfalls aus einer chitinösen Intima mit einem Epithelzellenbelag besteht, aber keinen Spiralfaden mehr zeigt. Diese Beschaffenheit behält nun das Speichelrohr in seinem ganzen weiteren Verlaufe. Vor seiner Verjüngungsstelle besitzt es eine Schliessvorrichtung (Fig. 12 dv). Die obere Wand ist nämlich hier bedeutend verdickt und eine Strecke weit eingedrückt, sodass sie als elastische Platte mit Federdruck gegen die untere Wandung wirkt. An ihrem hinteren Rande inserieren sich mit dünner sehnenartiger Basis zwei Muskeln, welche bei ihrer Contraction durch Heben der elastischen Platte den Verschluss des Rohres öffnen und so dem Speichel das Weiterfliessen durch den tracheenähnlichen Teil des Speichelrohres und den Hypopharynx gestatten (Fig. 12 dds). Die Möglichkeit, dass der in Rede stehende Apparat als Druckpumpe wirken könne, vielleicht wie die sogenannte Wanzenspritze funktioniere, ist in der Construction desselben, namentlich in der Anordnung seiner Muskulatur, nicht gegeben. Kraepelin hat ihn schon bei Musca ganz richtig als ein einfaches Drosselventil oder einen Quetschhahn aufgefasst. Das bewegende Moment, welches nach Hebung der elastischen Platte den Speichel fliessen macht, ist vielmehr in dem Drucke zu suchen, der durch fortgesetzte Secretion in den Speichel-

Digitized by Google

drüsen und ihren Ausführungsgängen erzeugt wird. Da beide von einer sehr resistenten chitinösen Intima ausgekleidet sind, und die Platte des Drosselventiles, nach dem bedeutenden Querschnitt der sie hebenden Muskeln zu schliessen, mit erheblicher Kraft gegen die untere Rohrwandung drückt, so dürfen wir annehmen, dass in den Drüsen ein ziemlich hoher Druck erzeugt werden kann, jedenfalls hoch genug, um zur geeigneten Zeit das Secret trotz des langen Weges, den es zurücklegen muss, und trotz der bedeutenden Reibungswiderstände, welche es in dem engen Hypopharynx findet, in der erforderlichen Menge in die Wunde gelangen zu lassen. Das Secret ist dünnflüssig und farblos, im geronnenen Zustande gelblich. In die Wunde gebracht erzeugt es, wenigstens beim Menschen, nur eine geringe bald wieder verschwindende Hyperhämie, wie etwa das Speichelsceret von Pulex irritans.

Die Kopfblase. Endlich findet sich in dem Kopfe noch ein chitinöses Organ, dessen Gegenwart bei Melophagus und meist auch bei anderen sehr häufig untersuchten Dipteren bisher gänzlich übersehen wurde. Ich habe oben bereits eines dunklen Streifens Erwähnung gethan, welcher quer über die Stirn laufend zwischen Augen und Antennen herabzieht (Fig. 1 Kb). An geeigneten Quer- und Längsschnitten erweist sich derselbe nur als äussere Andeutung einer in den Kopf nach hinten einspringenden tiefen Falte der Kopfdecke. Die Höhlung unserer Falte communiciert mit der Aussenwelt durch einen Spalt, dessen Oeffnung nur wenig hoch ist, an Länge aber dem bogenförmigen Querschnitte der Falte gleichkommt. Gegen die Schädelhöhle ist die Falte vollkommen blind geschlossen.

Die Chitinbekleidung derselben ist bedeutend verdickt; ja in der medianen Partie der Falte entwickelt sich von dem hinteren Rande eine starre Chitinleiste, welche weit in das geräumige Lumen hineinragt. Dieselbe ist, wie die Innenwandungen der Höhlung überhaupt und wie der mediane Teil der Stirndecke über der Falte, mit spröden dunkelbraunen, unregelmässig gestalteten, chitinösen Zacken und Dornen besetzt, welche im grossen Ganzen radiär angeordnet sind, wie die Krystalle in einer Druse. Die Anwesenheit dieser Chitindornen legt die Vermutung nahe, dass die Falte ein Sinnesorgan darstelle. Allein der Umstand, dass keine nervösen Elemente in ihrer Umgebung gefunden werden, vielmehr nur die gemeine Hypodermis darunter hinzieht, spricht gegen eine solche Anschauung. Wegen ihrer Lage direkt über den Chitinfortsätzen des Fulcrums vermutete ich eine Zeit lang, die Frontalfalte möchte bei der Bewegung des Rüssels, speciell des Fulcrums, in irgend einer Weise eine Rolle spielen. Eine genaue Prüfung der Verhältnisse überzeugte mich jedoch, dafs das rätselhafte Organ völlig unbeteiligt bleibt. Schliefslich dachte ich noch an die Möglichkeit, dasselbe könne einen Apparat darstellen, mittels dessen sich der Parasit, wenn er saugen will, durch Einklemmen einiger Haare seines Wirtes gehörig fixiert. Wenn aber schon die Abwesenheit von Gelenk und Muskeln an der Falte gegen diese Annahme sprach, so wurde diese

Digitized by Google

Deutung gänzlich illusorisch, als ich die Falte auch bei sehr vielen nicht parasitierenden Fliegen in gleich schöner Ausbildung vorfand und als einen der ganzen Gruppe der Muscarien eigentümlichen Charakter erkannte. Kraepelin, fast der einzige Forscher, der diese Falte kennt, hat sie von Musca im Längsschnitte abgebildet. Er hält sie für die „handschuhfingerartig nach innen gestülpte Kopfblase". Ich glaube, daſs auch die Falte am Kopfe von Melophagus in der That nichts anderes ist, als das Rudiment des als Kopfblase bekannten Larvenorganes, welches beim Sprengen der Puppenkapsel eine Rolle spielt. Seine Gegenwart bei Melophagus liefert ein neues Document für die Verwandtschaft dieses Parasiten mit den Muscarien.

Zum Schlusse der Betrachtung des Kopfskelettes mögen noch einige Bemerkungen über die Antennen des Melophagus hier Platz finden.

Die Antennen. Während Fabricius die Antennen wohl infolge ihrer versteckten Lage vollkommen übersehen hat, hält sie Pierre Lyonet[1]), der französische Advocat und berühmte Entomotom, welcher dieselben zum ersten Male eingehend untersuchte, wegen ihres merkwürdigen Baues für eigenartige Organe, welche vielleicht jedoch wie Antennen funktionieren könnten. Sie sind nach ihm aus drei ineinander geschachtelten, schuppigen Näpfen (vaisseaux écailleux etc.) zusammengesetzt, und sollen beide durch einen im Inneren des Craniums kreisbogenförmig verlaufenden Canal miteinander communicieren. Was diesen letzteren anbetrifft, so existiert derselbe gar nicht. Lyonet hat jedenfalls Teile der Kopfblase und des Fulcrums als solchen angesprochen. Nitzsch[2]) und Dufour[3]) erkannten die Antennennatur der fraglichen Gebilde, doch bezeichnen ihre Untersuchungen der Lyonetschen gegenüber insofern einen Rückschritt, als die Antennen nach ihren Angaben nur aus einem einzigen Gliede bestehen sollen. In zahlreichen späteren Werken, welche, meist rein systematischen Inhalts, nur sehr aphoristische Mitteilungen über die Fühler des Melophagus enthalten, werden selbige bald als ein-, bald als zwei- oder auch dreigliedrig angegeben. —

Durch eine genaue anatomische Analyse konnte ich mich auf das bestimmteste überzeugen, dass die Antennen thatsächlich aus zwei Gliedern von sehr abweichendem Baue und sehr verschiedener Grösse bestehen. In ihrer natürlichen Lage erscheinen sie zunächst nur als zwei flache, kaum über das Niveau der Stirndecke sich erhebende warzenförmige Buckel, welche seitlich von den ausserordentlich schmalen Augen nach der Medianlinie hin, nahe dem Vorderrande der starren Kopfkapsel gelegen sind.

Isoliert man eine Antenne, so erkennt man alsbald den er-

---

[1]) Lyonet, Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes. Paris 1832 p. 9—10.

[2]) Nitzsch, Die Familien der Thierinsecten. Germar's Magazin der Entomologie, 1818.

[3]) Dufour, Ann. des sc. nat. 1ère série Zool. T. X.

Digitized by Google

wähnten warzenähnlichen Buckel als Teil eines grösseren anscheinend völlig ungegliederten sphäroidischen Chitinkörpers, der unter natürlichen Verhältnissen in einer tiefen Grube verborgen liegt, welche von der sich taschenartig einsenkenden Kopfwand gebildet wird. Dieses scheinbar massive, zwiebelförmige Gebilde ist die ganze Antenne. Schon durch eine einfache Behandlung mit aufhellenden Reagenzien werden jedoch im Inneren complicierte anatomische Verhältnisse sichtbar. Für das Studium derselben empfehlen sich am meisten Längsschnitte. Der zwiebelförmige Körper der Antenne ist, wie sich jetzt zeigt, inwendig hohl. Durch eine in seinem vorderen Teile frei bleibende kreisrunde Öffnung, welche nur leicht durch überragende Chitinhaare verdeckt wird, communiciert der Hohlraum mit der Aussenwelt. In diesem findet sich ein niedriger Chitinkegel, welcher ungefähr in der Mitte seiner flächenhaft verbreiterten Basis, der Aussenöffnung gegenüber, durch einen gelenkbandähnlichen, kleinen Chitinring mit der aufgewölbten basalen Wand des zwiebelförmigen Organes in Verbindung tritt. Der Kegel selbst ist am Ende mit einem chitinösen Griffel versehen (Fig. 14). In seiner oberen frei aus der Höhle hervorragenden, bandartig abgeflachten Partie zerspleisst sich der letztere in eine Anzahl schmaler, langer Zacken. An der dem Kopfe des Tieres zugekehrten Fläche besitzt der Kegel ferner nahe seiner Basis eine grubenartige Vertiefung, die sich nach hinten in eine sanft gewundene, blind geschlossene Höhle ausweitet (Fig. 14 ca), deren Wandung mit einer Fortsetzung der Cuticulardecke bekleidet ist.

Über das Integument der gesamten Antenne finden sich verschieden gestaltete, haarartige Chitinfortsätze verbreitet. Diejenigen an den peripherisch gelegenen Flächen sind vornehmlich Tastborsten von demselben Baue, wie die an den Maxillartastern beschriebenen. Die kurzen Chitinstifte dagegen auf dem Kegel und in dessen Umgebung, welche schon wegen ihrer versteckten Lage nicht als Tastborsten funktionieren können, scheinen sich nach ihrem Baue den bei anderen Insekten als specifische Geruchshaare gedeuteten Organen anzuschliessen. Nur in dem gefiederten Endgriffel dürfen wir ein Tastorgan erblicken.

Die Sinneshaare werden von hypodermalen Ganglienzellen innerviert. Auch das Lumen des Kegels, wie des zwiebelförmigen Organes wird so von Ganglienzellen ausgefüllt, die durch eine dicke Nervenbrücke in dem Verbindungsstiele beider Constituenten in Zusammenhang stehen. Der Antennennerv entspringt seitlich am vorderen Rande des Oberschlundganglions mit einer kleinen Anschwellung. Er wendet sich im Kopfe zunächst horizontal nach vorn, biegt dann aber plötzlich nach oben, um darauf durch das Lumen des Antennenstieles in die Antenne selbst einzutreten (Fig. 14 ann). Die Anfügung der Antenne geschieht nicht centrisch, vielmehr finden wir oberhalb der Axe des zwiebelförmigen Teiles der Körperoberfläche genähert ein kurzes, cylindrisches Stück (Fig. 14 sta), welches die Insertion an dem Kopfe vermittelt.

Digitized by Google

Der dem Körper zugewandte Rand dieses ringförmigen Basalteiles verdünnt sich zu einer elastischen Chitinmembran, deren ziemlich schmale dorsale Partie eine förmliche Gelenkhaut darstellt. Wesentlich andere Verhältnisse weist die weiche Chitinhaut an der gegenüberliegenden Fläche auf. Hier stellt dieselbe ein faltiges, längeres Band dar, welches offenbar die Bestimmung hat, dem chitinigen Ring und mit diesem der ganzen Antenne eine möglichst freie pendelnde Bewegung zu gestatten.

Die Fühlermuskeln zeigen eine entsprechende Anordnung. Es sind deren zwei vorhanden. Der eine entspringt mit breiter Basis an der unteren Hälfte der concaven Fläche eines mit der Fühlergrube zusammenhängenden, im Inneren des Kopfes hinter der Anheftungsstelle der Antenne gelegenen Skelettstückes. Von da zieht derselbe nach oben, um sich an dem frei in das Lumen des Antennenstieles hineinragenden hinteren Rande des starren Basalringes zu inserieren. Durch die Kontraktion des Muskels wird dieser Rand hinabgezogen. Da nun aber der Drehpunkt des Antennenstieles eine kurze Distance weiter vorn liegt als der Angriffspunkt des Muskels, so bewirkt die Kontraktion eine Aufrichtung der gesamten Antenne. Wir werden also nicht fehlgehen, wenn wir diesen Muskel als Protrusor antennae bezeichnen. Der Antagonist desselben ist der in sagittaler Richtung verlaufende Muskel. Dieser Retractor antennae nimmt seinen Ursprung von dem nämlichen Skelettstück wie der Protrusor, jedoch weiter oben. Sein schmales Ende heftet sich an dem starren unteren Rande des Chitinringes an. Da die Verbindung dieses unteren Randes mit der übrigen Körperwand durch eine gefaltete weite Chitinmembran gebildet ist, so wird die Wirkung des Muskels sich so äussern, dafs bei der Kontraktion der ganze chitinöse Ring, so weit es die schmiegsame Membran gestattet, der Kopfhöhle genähert, die Antenne also nach abwärts in die Antennengrube hineingezogen wird. Es ist daher nicht richtig, dass der Fühler des Melophagus, wie man behauptet hat, jeglicher Beweglichkeit entbehre. Allerdings ist der Spielraum für seine Bewegung ein verhältnismässig geringer, da die Antennenaxe ihre Lage höchstens um 45° verändern kann. Diese Winkelstellung genügt jedoch, um den Endgriffel und die in die grosse Höhle der Antenne führende Öffnung aus der Fühlergrube heraus über das Niveau der Kopfdecke zu heben und so die Sinneshaare für Eindrücke von aussen zugänglich zu machen. Specialbewegungen können von einzelnen Fühlerteilen nicht ausgeführt werden. —

Fragen wir jetzt nach der morphologischen Bedeutung der Hauptbestandteile der Antenne, des zwiebelförmigen Organes und des Kegels, so weist die Art der Verbindung beider Teile, sowie die Erfüllung derselben mit Ganglienzellen darauf hin, dass beide Teile je einem Fühlergliede entsprechen. Die Wandung der erwähnten grossen Antennenhöhle würde dann nichts anderes sein, als der mächtig entwickelte, seitlich das zweite Fühlerglied, den

Digitized by Google

Kegel, umgreifende vordere Rand des Grundgliedes. Für die Richtigkeit unserer Auffassung spricht der Bau der Antenne bei der verwandten Braula coeca. Hier besitzt der Fühler (Fig. 16, 17) eine Gestalt, welche den Übergang von dem gewöhnlichem Verhalten bei den Brachyceren zu dem des Melophagus bildet. Das Grundglied tritt an Grösse bedeutend hinter dem folgenden, dem Endgliede, zurück und hat das Aussehen eines abgestumpften Kegels, dessen Basis die vordere Fläche des Gliedes darstellt. Sie zeigt nur eine geringe Emporwölbung ihres Randes (Fig. 16), welche aber keineswegs zu einer Umfassung des Endgliedes führt. Letzteres erinnert hinsichtlich seiner Grösse und Gestalt vielleicht mehr an das Fühlerendglied einer Muscide, als an das des Melophagus, hat aber mit letzterem den endständigen Griffel und die in den Körper des Gliedes sich einsenkende, gewundene Vertiefung (Fig. 16 ca) gemeinsam. Hiernach kann, wie ich glaube, die Zusammensetzung des Fühlers der Schaflausfliege aus zwei echten, wenn auch sehr merkwürdig gestaltenen Antennengliedern nicht mehr bezweifelt werden. Übrigens hat schon Lyonet diese Zusammensetzung richtig gesehen. Wenn derselbe trotzdem von drei Fühlerpartieen spricht, so liegt das daran, dass er die Fühlergrube für das erste Antennenglied gehalten hat.

Ich habe bisher des öfteren Gelegenheit gehabt, verwandte Züge in dem Baue des Kopfskelettes unseres Parasiten mit dem der Musciden hervorzuheben. Betreffs der Fühlerbildung weichen beide Formen freilich, wie wir sehen, sowohl in der Zahl der Fühlerglieder als in der Gestalt und den Grössenverhältnissen derselben vollständig voneinander ab. Will man daher, wie dies bis jetzt fast allgemein geschehen ist, die systematische Stellung der verschiedenen Dipteren auf die Form, Länge und Gliederzahl ihrer Fühler gründen, so wird man dem Melophagus und seinen Verwandten trotz der Annäherung des Fühlers der Braula an eine Brachycerenantenne doch den eminenten Rang einer besonderen Unterordnung der Dipteren nach wie vor einräumen müssen. Allein Brauer hat schon mehrfach überzeugend nachgewiesen, dass es dem heutigen Stande des Wissens nicht mehr entspricht, „an einem Systeme festzuhalten, welches nur auf Ein unsicheres Merkmal der vollkommenen Insekten (die Form, Länge und Gliederzahl der Fühler) gestützt ist“, dass ein solches System „nur ein fehlerhaftes Bild von der Verwandtschaft in der Ordnung der Dipteren giebt“. Gerade hier, wo es sich um die Beurteilung der systematischen Stellung einer parasitären Fliege handelt, dürfen wir um so weniger Wert auf den Bau der Antennen legen, als ja bekanntermassen eine parasitäre Lebensweise ganz allgemein in erster Linie auf die Sinnesorgane stark modificirend einwirkt. Bei der beträchtlichen Übereinstimmung, welche sonst in der Entwicklung und dem anatomischen Baue des Melophagus und der Musciden obwaltet, kann ich daher die Verschiedenheit der zweigliedrigen Antenne des Melophagus von dem Muscidenfühler nur für eine erst nachträglich erworbene, keineswegs

Digitized by Google

aber für eine fundamentale Erscheinung ansehen, und das um so mehr, als unter den Insekten gerade die Dipteren ohnehin schon eine Tendenz zur Verminderung der Gliederzahl ihrer Antennen zeigen. Die anatomischen Eigentümlichkeiten an dem Fühler der Schaflausfliege erklären sich aus der Lebensweise dieses Tieres vollkommen. Da dasselbe des Flugvermögens entbehrt, sich nur kriechend auf der Haut seines Wirtes bewegt, so brauchen die Fühler den Parasiten jeweilig immer nur über die Beschaffenheit der Umgebung innerhalb eines kleinen Umkreises zu orientieren; die Antennen können daher sehr kurz sein. Ferner bedürfen die antennalen Sinneshaare, insbesondere die Geruchsorgane, eines gewissen Schutzes, damit sie nicht durch das Wollfett und zahllose in den dichten Wollhaaren des Schafes suspendierte Verunreinigungen beschmiert werden. Nicht genug darum, dass die Antenne in einer tiefen Fühlergrube liegt; das an seiner Peripherie ausschliesslich mit gröberen Haaren besetzte Grundglied schliesst auch noch das zweite Glied mit den empfindlicheren Geruchshaaren in sich ein.

Der Bewegungsmechanismus des Rüssels. Wir haben uns bisher vorwiegend mit der Anatomie der chitinisierten Bestandteile des Kopfabschnittes von Melophagus beschäftigt. Um nun aber einen vollkommenen Einblick in den Bewegungsmechanismus des Rüssels zu gewinnen müssen wir auch die muskulösen Elemente mit in den Bereich unserer Betrachtung ziehen.

Die Muskulatur des Rüssels zeigt eine sehr mächtige Entwicklung. Nach ihrer Wirkungsweise lassen sich die Muskeln in folgende Gruppen ordnen: 1. Muskeln für das Einziehen des Rüssels in die Kopfkapsel (Retractores proboscidis superiores, Retractores proboscidis inferiores, Levatores maxillarum, Retractores maxillarum). 2. Muskeln für das Hervorstrecken des Rüssels aus der Kopfkapsel (Protrusores proboscidis, Depressores fulcri, Protrusores maxillarum). 3. Muskeln für Einzelbewegungen von Teilen des eigentlichen Rüssels (Musculi labiales obliqui anteriores, Musculi labiales obliqui posteriores). 4. Muskeln für die Regulierung des Ausflusses des Speicheldrüsensecretes (Dilatatores ductus salivalis). 5. Muskeln für die Ueberleitung der Nahrungsflüssigkeit in den Darm (Dilatatores fulcri, Sphincter oesophagi).

Behufs der Einziehung des Rüssels in die Kopfkapsel treten in erster Linie zwei Muskelpaare in Thätigkeit, welche durch ihre ausserordentliche Länge vor den übrigen auffallen. Beide Paare nehmen ihren Ursprung von der hinteren Wand der starren Kopfkapsel, und zwar die Muskelstränge des einen (Fig. 2 rps) nahe der Medianebene des Kopfes oberhalb, die des anderen (Fig. 2 rpi) weiter seitlich unterhalb des Hinterhauptsloches. Die ersteren, die Retractores proboscidis superiores, ziehen an dem Ober- und Unterschlundganglion, welch letztere, von Tracheen umgeben, gegen Druck geschützt sind, vorbei unterhalb des Fulcrums nach den Mundwerkzeugen hin, um sich an der Verbindungsstelle der Unterlippe mit dem Kopfkegel nahe bei einander zu inserieren.

Digitized by Google

Die unteren Retraktoren dagegen, das zweite dieser beiden Muskelpaare, begeben sich geraden Weges nach der Ursprungsstelle der Oberlippe. Sie waren Meinert[1]) bereits bekannt und wurden von ihm als „Musculi retractores hypopharyngis“ bezeichnet. Da dieselben jedoch zu dem Hypopharynx gar nicht in Beziehung stehen, und nur den Rüssel in toto zurückzuziehen vermögen, so möchte ich sie auch lieber, analog den oberen Retraktoren, als Retractores proboscidis inferiores bezeichnen.

Dem Zuge, welchen die vier Retraktoren auf den Rüssel ausüben, wird nun durch das chitinöse Fulcrum, dessen vorderer Teil (Fig. 2 fro) einen Hebel repräsentiert, eine ganz bestimmte Richtung erteilt. Bevor ich jedoch zur Besprechung dieser Bewegungsweise übergehe, hebe ich nochmals hervor, dass der vordere röhrenartige Teil des Fulcrums durch Charniergelenke mit dem Rüssel und den Fulcrumplatten verbunden ist, die letzteren dagegen ohne jede Gelenkverbindung mittelst zweier Chitinfortsätze an der Kopfdecke befestigt sind.

Während nun die Fulcrumröhre infolge ihrer Ginglymoidalgelenke ausgiebige pendelnde Bewegungen in der Medianebene des Kopfes vornehmen kann, gestattet die federnde Beschaffenheit der erwähnten Chitinfortsätze (Fig. 4 sf) dem hinteren Fulcrumstücke eine nur kleine Verschiebung nach unten oder oben. Bei vollkommen entfalteten Mundwerkzeugen liegen die Rüsselbasis, die Fulcrumröhre und die Fulcrumplatten fast in einer geraden Linie, welche der Axe des Kopfes parallel läuft. Während des Einziehens des Rüssels dreht sich nun die Fulcrumröhre nach unten und hinten um die etwas nach oben ausweichenden Fulcrumplatten. Das frei bewegliche Ende derselben beschreibt dabei einen Kreisbogen von ungefähr 130—140°, sodass es mit der ihm gelenkig inserierten Rüsselbasis, welche natürlich dieser Bewegung folgen muss, in den hintersten ventralen Winkel des Kopfes zu liegen kommt. Die Fulcrumröhre selbst erhält so eine diagonale Lage innerhalb der Kopfkapsel (Fig. 3 fro). Bei der relativ geringen Höhe der Schädelhöhle stösst die lange Fulcrumröhre mit ihrem frei beweglichen Ende und der Basis des eigentlichen Rüssels beim Rück- und Vorziehen gegen die untere Kopfwand. Letztere würde nun die pendelnde Bewegung hemmen, wenn sie nicht weichhäutig und ausserordentlich elastisch wäre, sodass sie, unter dem Drucke der Chitinteile ausweichend, in ihrer medianen Partie jedesmal eine Mulde bildet, in welcher die erweiterte Unterlippenbasis, umhüllt von der geschmeidigen Wandung des Gesichtskegels, leicht hingleitet.

Um im Speziellen die Art und Weise kennen zu lernen, wie die vier Retraktoren das Einziehen des Rüssels bewerkstelligen, empfiehlt es sich zuerst zu untersuchen, welche Wirkung jedes der beiden Muskelpaare für sich allein hervorzubringen vermag, und

[1]) Meinert, Fluernes Munddele. Kjobenhavn. 1881. Tab. 6. Fig. 23c.

Digitized by Google

darauf nach dem Effect eines gleichzeitigen Zusammenwirkens aller vier Retraktoren zu fragen.

Wir nehmen darum zunächst an, dass sich bei vollkommen ausgestrecktem Rüssel nur das obere Muskelpaar contrahiere. Die Axe der Fulcrumröhre bildet mit der Zugrichtung der beiden Retraktoren einen spitzen Winkel, der sich nach hinten öffnet. Da nun dieser Fulcrumteil einen Hebelarm darstellt, der in seinem Aufhängepunkt an den Fulcrumplatten beweglich ist, und die Zugrichtung, in welcher die beiden oberen Retraktoren an der Basis des eigentlichen Rüssels angreifen, oberhalb des Fulcrumrohres verläuft, so würde dieses letztere mit seinem unteren Ende einen Kreisbogen nach oben beschreiben müssen. Eine Bewegung in diesem Sinne ist aber unmöglich, weil die Retractores superiores dicht nebeneinander an der unteren Fläche des vorderen Fulcrumstückes hinlaufen. Ueberdies schliesst auch der Bau des Gelenkes zwischen den beiden Fulcrumteilen und die gesamte Configuration des Kopfes eine Knickung nach oben aus. Der einzige Effekt, welchen diese Muskeln unter solchen Umständen erzielen könnten, ist, da sie sich nicht in der Axe des Rüssels sondern unterhalb derselben an der Unterlippe inserieren, eine Abwärtsdrehung des eigentlichen Rüssels. Für diesen Zweck sind aber noch anderweitige Einrichtungen vorhanden. Bei der mächtigen Entwickelung dieser Muskeln ist es daher sehr unwahrscheinlich, dass ihre Hauptbedeutung in einer so untergeordneten Leistung zu suchen sei. Ein genaues Studium der unteren Retraktoren giebt denn auch zugleich weiteren Aufschluss über die ganze Wirkungsweise des oberen Muskelpaares.

Denken wir uns dieses letztere erschlafft und die Retractores proboscidis inferiores dagegen in Thätigkeit tretend (Fig. 2 rpi). Ihre Zugrichtung bildet mit der Fulcrumröhre bei ausgestrecktem Rüssel ebenfalls einen nach hinten offnen spitzen Winkel. Die Angriffsrichtung der Muskeln stellt jedoch in diesem Falle den unteren Schenkel des Winkels dar. Die Fulcrumröhre wird daher bei der Kontraktion unter dem Drucke der Basalteile des eigentlichen Rüssels eine Bewegung nach unten und hinten ausführen, während die gesamte Wandung des Kopfkegels, dem mechanischen Zuge des in die Kopfhöhle zurückweichenden Rüssels nachgebend, sich handschuhfingerartig einkrempelt. Da sich die unteren Retraktoren im Gegensatz zu den oberen über der Axe des Rüssels an den Seitenteilen der Oberlippenbasis inserieren, so bewegen sie den Rüssel während des Zurückziehens in seinem Drehpunkte an dem Fulcrumhebel gleichzeitig nach oben gegen diesen Teil des Schlundgerüstes hin. Hat sich nun dieser letztere ungefähr um 90° gedreht, so muss die Thätigkeit unserer Retractores inferiores erlöschen, da dieselben sich etwa auf ein Dritteil ihrer ursprünglichen Länge verkürzt haben.

Dagegen haben die oberen Retraktoren ihre Länge währenddessen nur sehr wenig verändert. Wohl sind ihre vorderen

Digitized by Google

Insertionspunkte weiter nach hinten gerückt; die Annäherung derselben an die hinteren Fixationsstellen, welche hieraus gefolgt wäre, wurde jedoch durch eine gleichzeitig erfolgende Verschiebung nach unten zum grössten Teil wieder compensiert. Das Hebelstück des Schlundgerüstes schliesst jetzt mit den oberen Retraktoren einen nach oben offenen Winkel ein, und zwar bildet die Zugrichtung derselben in dieser Lage den hinteren Schenkel. Es wird sich daher durch die nachträgliche Kontraktion der Retractores superiores die Drehung des Fulcrumhebels, welche durch die unteren Retraktoren erzielt wurde, noch um ein beträchtliches, ungefähr um 40—50°, vergrössern. Der eigentliche Rüssel wird hierdurch zu zwei Dritteilen seiner Länge in die starre Kopfkapsel hineinbewegt, wobei die Einstülpung des Gesichtskegels in entsprechender Weise fortschreitet, bis zuletzt auch der die Unterkiefer tragende basale Teil dieses Conus eingekrempelt wird. Letzterer Vorgang bleibt natürlich auf die relative Lage der Maxillartaster nicht ohne Einfluss. Während sich der Boden, dem sie eingepflanzt sind, nach unten einstülpt, werden die Maxillartaster, in diese Bewegung hineingezogen, im Bogen nach abwärts gedreht. Sie umschliessen alsbald in der früher ausführlich geschilderten Weise den vorderen Teil des Rüssels, welcher der sackähnlichen Umhüllung durch den eingestülpten Gesichtskegel und des Schutzes der harten Kopfkapsel entbehrend, frei aus dem Kopfe hervorragt. Da jetzt die Basis des Rüssels den äussersten ventralen Winkel der Kopfhöhle einnimmt, werden alle vier Insertionspunkte der unteren Retraktoren dicht bei einander gefunden. Aus dieser gegenseitigen Annäherung erklärt sich die sonderbare schlingen- oder ösenartige Gestalt, welche die erschlafften Bäuche dieser Muskeln bei eingezogenen Mundwerkzeugen zur Schau tragen (Fig. 3 rpi).

Die eigenartige Anordnung der oberen Retraktoren allein ermöglicht es, dass der Parasit seinen Rüssel bis an die Wand des Occiput zurückziehen kann, ohne dass weitere Muskeln dazu notwendig würden, welche sich dann hinter der Kopfbasis, etwa im Thorax, inserieren müssten.

Erwägen wir endlich noch die Eventualität, dass alle vier Retraktoren zu gleicher Zeit in Thätigkeit treten, so geht aus dem, was über ihre relative Lage zu den chitinösen Teilen des ausgestreckten Rüssels gesagt wurde, hervor, dass die beiden Muskelpaare sich in diesem Falle wie Antagonisten verhalten würden, das eine Paar würde die Wirkung des anderen beeinträchtigen oder gar aufheben. Es ist somit zweifellos, dass beide Muskelpaare thatsächlich nur hintereinander in Aktion treten können, um in der oben geschilderten Weise das Einziehen des Rüssels zu bewerkstelligen.

Während der Mechanismus für das Einziehen der Mundwerkzeuge bei den verwandten Musciden in mannigfacher Beziehung dem des Melophagus ähnelt, wird das Hervorschieben des Rüssels bei beiden Dipterenformen in grundverschiedener Weise bewerkstelligt.

Digitized by Google

Bei den echten Musciden genügt nach Kraepelin[1]) der gewöhnliche Inspirationsmechanismus, mit dessen Hilfe die zusammengedrückten Luftsäcke des Kopfes von den Bruststigmen aus mit Luft geschwellt werden, zur Hervortreibung des Rüssels.

Wie so häufig bei parasitären Insecten sind nun die Tracheenblasen im Kopfe des Melophagus verhältnismässig schwach entwickelt. Das Hervorschieben der Mundwerkzeuge wird daher bei unserem Tiere ebenfalls von zwei Paaren kräftiger Muskeln besorgt, womit übrigens nicht gesagt sein soll, dass die Luftsäcke des Kopfes gänzlich unbeteiligt bleiben. Die Anwesenheit dieser Muskeln erscheint für den Parasiten um so notwendiger, als sein Rüssel behufs Versenkung in die Haut des Wohntieres gegen die Unterlage mit einer gewissen Kraft drücken muss, während Musca mit ihrem Rüssel nur zart tastet. Ein Blick auf Figur 3 genügt, um uns in dem die Kopfhöhle diagonal durchziehenden Muskel pp sofort den Hauptmotor erkennen zu lassen. Von den Seitenteilen des Querbalkens, in dessen Mitte der gesamte Fulcrumapparat an der Kopfdecke angeheftet ist, spannen sich die Stränge dieses Muskelpaares nach der Ursprungsstelle der Oberlippe aus und inserieren sich hier direkt über den Fixationsstellen der unteren Retraktoren. Bei seiner Kontraktion dreht daher das sich um mehr als die Hälfte seiner anfänglichen Länge verkürzende Muskelpaar (Fig. 2 pp) die Basis des Rüssels mit dem frei beweglichen Fulcrumstück nach vorn. Dasselbe durchläuft mit dem Anfangsteil des Rüssels auf diese Weise in umgekehrter Richtung, gleich einem Pendel, dieselbe Bahn, welche es früher beim Einziehen der Mundwerkzeuge zurücklegte. Nach dieser Wirkungsweise bezeichne ich die in Rede stehenden Muskeln als Protrusores proboscidis.

Da die Basis des eigentlichen Rüssels infolge ihrer bedeutenden ampullenartigen Erweiterung nicht durch das enge Lumen des eingestülpten Gesichtskegels hindurchzuschlüpfen vermag, so muss sie gegen die Wandungen des letzteren einen Druck ausüben, und zwar macht sich dieser in der Weise geltend, dass die zwiebelartige Erweiterung der Rüsselbasis gleich einem Stempel die Wandungen des Kopfkegels vor sich herschiebt. Infolgedessen beginnt sich zuerst der basale Teil des weichhäutigen Conus, also diejenige Partie, welche beim Einziehen zuletzt eingestülpt wurde, handschuhfingerartig wieder herauszustülpen. Da nun dem dorsalen Teile der Kopfkegelbasis die das Rüsselende umschliessenden Unterkiefertaster aufsitzen, werden dieselben sogleich beim Beginn der Hervorstreckung des Rüssels seitlich sich etwas auseinandergeben und eine drehende Bewegung nach der Stirn zu machen (Fig. 3, 1, 2 t). Der Rüssel selbst gleitet mit seiner convexen Rückenfläche an der oberen Wandung des sich allmählich entfaltenden Kopfkegels hin. Infolge dieser Anlehnung ist der Weg, welchen die Rüsselspitze

[1]) Kraepelin, Zur Anat. und Physiol. des Rüssels von Musca. 1883. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 39. p. 697, 698.

Digitized by Google

zurücklegt, vollkommen vorgezeichnet. Bei der hyperbolischen Gestalt des Saugorgans muss sich dieselbe in einer entsprechenden Kurve nach abwärts bewegen. Nach beendeter Kontraktion der Protrusoren haben Fulcrumröhre und Rüsselbasis bereits die für die ausgestreckten Mundwerkzeuge charakteristische Lage innerhalb einer Geraden angenommen. Zur vollständigen Entfaltung des Rüssels bedarf es jetzt nur noch einer kleinen Verschiebung des gesamten chitinösen Apparates in gerader Richtung nach vorn. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass der obere mit der Kopfkapsel ungelenkig verbundene Teil des Fulcrums sich in seinen elastischen lateralen Querbalken infolge Muskelzuges nach unten und vorn biegt und diese Bewegung auf die übrigen Chitinstücke des Rüssels überträgt. Man bezeichnet die zwei Muskeln, welche den Widerstand überwinden, den die federnden Chitinbalken des Fulcrums dieser Verschiebung entgegensetzen, wohl am besten als Depressores fulcri. Dieselben (Fig. 2, 3 df) ziehen von den Seitenteilen der völlig starren hinteren Fulcrumplatte nach dem Kopfkegel, um sich jederseits an der dünnen Haut desselben nahe der Linie, welche den Kegel und die starre Kopfkapsel begrenzt, zu befestigen. Die grösste Verkürzung der Depressores fulcri beträgt nur ungefähr ein Fünftel ihrer anfänglichen Länge.

Bei den echten Musciden finden sich übrigens ein Paar ganz ähnlicher Muskeln, welche von Meinert und Dimmock auch als Protraktoren des Rüssels in Anspruch genommen wurden; nach Kraepelins eingehender Untersuchung sind sie jedoch Retraktoren. Ihr Arrangement bei Melophagus speziell lässt es aber zweifellos erscheinen, dass sie sich hier an der Protrusion des Rüssels beteiligen.

Sobald nun die Rüsselspitze gegen die Haut des Wirtes stösst, würde infolge des Widerstandes der letzteren der eigentliche Rüssel in seiner gelenkigen Verbindung an dem Fulcrumrohr taschenmesserartig gegen dasselbe nach oben geknickt werden, wenn nicht noch ein weiterer Mechanismus vorhanden wäre, welcher durch Erzeugung eines Druckes auf die Rückenfläche des Rüssels die Einsenkung desselben in die vascularisierte Cutis des Wirtes hinein gewährleistete.

Aus der früheren Darstellung wissen wir, dass zu den Seiten des vorderen Fulcrumteiles zwei lange Chitinspangen, die Basalstücke der rudimentären Unterkiefer, gelegen sind (Fig. 2 mx). Ihre knopfartig verdickten vorderen Enden artikulieren auf dem Rücken des Rüssels an den Seitenteilen der Oberlippenbasis. Die abgeflachten hinteren Enden liegen dagegen ohne jede chitinige Verbindung frei in der Kopfhöhle. Nichtsdestoweniger aber entspringen von ihnen drei Paare Muskeln. — Das mächtigste derselben bildet die Protrusores maxillarum, zwei breite flächenhafte Muskeln; welche in schräger Richtung nach dem vorderen Teile der Fulcrumröhre ziehen und sich hier jederseits längs einer Chitincrista an der Fulcrumröhre inserieren (Fig. 2, 3 pmx). Bei der Kontraktion üben

Digitized by Google

sie einen Zug in der Richtung ihres Verlaufes auf die freien Spangenenden aus. Dieselben werden jedoch durch die Artikulation der Maxillen an dem Rüssel verhindert, sich in dieser Richtung zu verschieben.

Um uns die Wirkungsweise des Protrusor maxillae klar zu veranschaulichen, können wir die in der Richtung des Muskels wirkende Kraft in zwei Componenten zerlegt denken, und zwar in eine solche, welche in der Richtung der Maxille wirkt, und in eine zweite, die schräg nach abwärts gerichtet ist. Die letztere sucht die Maxille hebelartig um den Articulationspunkt an dem Rüssel herabzudrehen. Die auf diese Weise erzielte Bewegung ist nur eine sehr geringe; sie findet ihre Grenze in der Dehnbarkeit des Levator maxillae (Fig. 2, 3 lmx), eines Muskels, welcher, ebenfalls von dem freien Ende der Maxille entspringend, nach der Kopfdecke emporzieht und sich nahe der Insertionsstelle des Protrusor proboscidis an dem Querbalken des Schlundgerüstes fixiert. Die erstere, horizontale Componente sucht die Maxille nach vorn zu schieben. Infolge ihrer Artikulation an der Oberlippenbasis drückt die Kieferspange mit ihrem knopfförmigen vorderen Ende von oben gegen den Rüssel; derselbe wird dadurch in seinem Gelenk an dem Fulcrum nach abwärts gedreht. So lange, als die Kontraktion anhält, ist eine Knickung des Rüssels nach oben ausgeschlossen. Je stärker die Maxillarspangen auf die Oberlippenbasis drücken, um so leichter vermag die Rüsselspitze den Widerstand zu überwinden, welchen die Haut des Wirtes ihrem Eindringen entgegensetzt. Der letzterwähnten Componente wirkt ein äusserst kurzer Muskel, der Retractor maxillae, entgegen (Fig. 3 rmx), Er spannt sich von dem äussersten Rande des freien Spangenendes nach der hinteren Fulcrumplatte aus, an der er sich seitlich inseriert.

Aus dem, was über die Funktion der Levatores und der Retractores maxillarum angeführt wurde, geht hervor, dass sich diese beiden Muskelpaare bei ihrem Zusammenwirken wie Antagonisten der Protrusores maxillarum verhalten. Sie unterstützen somit die Retractores proboscidis inferiores bei der Drehung des eigentlichen Rüssels nach oben. — Hierin erschöpft sich jedoch keineswegs ihre ganze Bedeutung. Wenn man den Melophagus während des Kriechens beobachtet, so gewahrt man, dass er das von den Unterkiefertastern umschlossene vordere (nicht einziehbare) Rüsselstück, sobald sich diesem irgend ein Hindernis, ein Haarbüschel oder dergleichen, in den Weg legt, aus seiner medianen Lage heraus je nach Umständen nach der rechten oder linken Seite gegen den quer verlaufenden Vorderrand der starren Kopfkapsel emporklappt. Der Mechanismus dieses seitlichen Umschlagens des Rüssels ist nun folgender: Contrahiert sich bei eingezogenem Rüssel nur auf einer Seite der Retractor und der Levator maxillae, so muss die zugehörige Kieferspange einen einseitigen Zug nach oben auf die Oberlippenbasis ausüben, infolgedessen der gesamte eigentliche Rüssel in seiner eigenen Axe um 90° rotiert, während seine elastische

Digitized by Google

Gelenkverbindung am Fulcrum eine entsprechende Torsion erfährt. Durch eine gleichzeitige Kontraktion des Protrusor maxillae der anderen Seite werden die eben genannten Muskeln noch unterstützt. Die Kiefertaster, jeder selbständigen Bewegung entbehrend, folgen rein mechanisch dem Zuge der Rüsselspitze.

Nachdem wir somit die Muskulatur, welche den Rüssel als Ganzes bewegt, kennen gelernt haben, gehe ich jetzt zu der Beschreibung der Muskeln über, welche Spezialbewegungen einzelner Teile des Rüssels bewirken.

Von den Teilen des eigentlichen Rüssels ist nur die Unterlippe mit besonderen Muskeln versehen. Dieselben haben in ihrer Anordnung viel Ähnlichkeit mit denjenigen in den Unterkieferladen der Lepidoptern. — Von der Binnenfläche der löffelartigen basalen Erweiterung der unteren Platte des Labium zieht eine grössere Zahl von Muskelfasern (Fig. 2, 3 mlp) diagonal nach der oberen Decke der Unterlippe. Die Wirkungsweise dieser Musculi labiales obliqui posteriores ist leicht einzusehen. Da die seitlichen Wandungen der Unterlippe eine dünnhäutige und elastische Beschaffenheit haben, so bedingt der schräge Verlauf der sich kontrahierenden Basalmuskeln eine Verschiebung der unteren Labialplatte nach vorn. Die obere Platte ist durch ihre Artikulation an dem Fulcrum fixiert. Sie übt daher auf die mit den kranzförmig angeordneten Chitinzacken versehene Verbindungsmembran (Fig. 10) an der Spitze des Rüssels, an der beide Platten zusammenkommen, einen Zug nach hinten, bezüglich innen aus. Die Zacken werden infolgedessen aus ihrer Seitenstellung (Fig. 10) nach vorn bewegt, sodass sie mit ihren Rändern zu einem Kegel zusammenschliessen. In diesem Zustand wird die Bewaffnung der Rüsselöffnung in der Ruhelage des Rüssels gefunden. Zu einer Spitze zusammengelegt, werden die Chitinzacken die Haut des Wirtes mit dem geringsten Kraftaufwand durchbohren können. Wir dürfen darum annehmen, dass dieselben ihre gedrängte Stellung auch während der Einsenkung zunächst beibehalten.

Erst wenn die Mundwerkzeuge in das blutführende Corium eingedrungen sind, erst hier, wo es gilt, eine Wunde von möglichst grossem Umfang zu erzeugen, werden sich die Zacken nach allen Seiten spreizen. Zu diesem Zwecke verschiebt sich die untere Platte des Labium nach hinten und übt dabei jetzt ihrerseits auf die elastische Membran der Spitze nach aussen und hinten einen Zug aus, welcher die Drehung der Chitinzacken in ihre Seitenstellung zur Folge hat. Entsprechend ihrer den basalen Unterlippenmuskeln entgegen gerichteten Wirkungsweise zeigen die Muskeln für das Zurückschieben der unteren Labialplatte, die Musculi labiales obliqui anteriores, auch eine entgegengesetzte Anordnung. Ebenfalls das Binnenlumen der Unterlippe diagonal durchsetzend (Fig. 2, 3 mla), kreuzen sie die Richtung der Musculi labiales obliqui posteriores. Neben der horizontalen Verschiebung der unteren Platte erzielen die Musculi labiales obliqui anteriores gleichzeitig eine sehr be-

Digitized by Google

trächtliche gegenseitige Annäherung beider Platten. Bei der Kontraktion dieser Muskeln legen sich nämlich die nach oben gebogenen starren Ränder der stark chitinisierten unteren Platte in die beiden lateralen Rinnen an der oberen Platte, welche von dieser selbst und zwei seitlichen, dachartig abfallenden Leisten gebildet werden. Die Seitenwandungen des Labium weichen dabei infolge ihrer häutigen Natur in den Binnenraum der Unterlippe aus und falten sich mehr oder minder stark zusammen. Da die Kontraktion der Muskeln noch fortschreitet, drücken jetzt die starren Ränder der unteren Platte gegen die Innenflächen der oben erwähnten lateralen Leisten. Infolgedessen krümmen sich die Seitenteile der oberen Platte stärker nach innen gegeneinander, während die mittlere Partie der oberen Decke noch um ein weniges der unteren Platte genähert wird. Das Halbrohr, welches die obere Labialplatte bildet, wird durch die stärkere Krümmung der Wandungen natürlich verengt. Oberlippe und Hypopharynx, welche dasselbe vorher nur locker ausfüllten, werden jetzt von ihm fest umspannt. Der bekanntermassen aus Labrum und Hypopharynx zusammengesetzte Nahrungscanal erhält so den erforderlichen Schluss für die Leitung des flüssigen Blutes.

Auch für die Ventilierung des Speichelganges findet sich ein Muskelpaar, sogar von verhältnismässig bedeutendem Querschnitte. Von der früher beschriebenen Verschlussplatte des Speichelganges mit sehnenartiger Basis entspringend, ziehen beide divergierend nach den Seitenteilen der hinteren starren Fulcrumplatte. Bei ihrer Kontraktion lösen sie durch Emporheben der elastischen Platte den Verschluss des Speicheldrüsenganges. Ich nenne dieselben daher Dilatatores ductus salivalis (Fig. 2 dds).

Was nun den Bewegungsmechanismus der Nahrungsflüssigkeit in dem Saugrohr und weiter bis zum Darm anbelangt, so haben wir denselben in der mächtig entwickelten Muskulatur des Fulcrum zu suchen. Ähnlich wie bei den Musciden spannt sich auch bei unserem Parasiten zwischen der federnden vorderen Platte des Fulcrums und dem an der Kopfdecke befestigten Querbalken des Schlundgerüstes ein starkes Muskelpaar (Fig. 2, 3 fm) aus. Kontrahiert sich dasselbe, so wird die obere Platte weit von der unteren abgehoben. Die Lage der letzteren ist durch die seitlichen Balken des Fulcrums (Fig. 4 sf), welche gewissermassen als Steifen dienen, fixiert. Je grösser der Raum ist, welcher durch die Entfernung beider Platten voneinander entsteht, mit um so grösserer Gewalt wird jetzt das Blut aus der Wunde, welche der Parasit seinem Opfer geschlagen hat, auf dem früher beschriebenen Wege in denselben hineinströmen. Tritt dann später eine Erschlaffung der Muskeln ein, so würde sich, falls dieselbe die ganze Masse der Muskeln gleichzeitig beträfe, die obere Platte des Fulcrums parallel zur unteren herabsenken und die Nahrung nach beiden Enden des Kanales hintreiben. Dabei müsste, da die Mündung des häutigen Darmes höher gelegen ist, als die der Fulcrumröhre, die grösseste Menge des aufgesogenen Blutes wieder in den vorderen Fulcrumteil

Digitized by Google

zurückweichen. Eine so unzweckmässige Einrichtung widerspricht jedoch dem allgemeinen Naturgesetz der Sparsamkeit. Wir dürfen darum auch sicher annehmen, dass die Erschlaffung der Dilatatoren in Wirklichkeit zuerst an den vorderen Fasern beginnt und nach den hinteren allmählich fortschreitet, sodass sich die elastische Platte in ihrer vorderen Partie zuerst senkt, gleich einem Ventil den vorderen Zugang schliesst und bei dem weiteren Niedergang dann die Nahrungsflüssigkeit nach hinten und oben in den häutigen Oesophagus presst. Letzterer ist nahe der Übergangsstelle in die Fulcrumplatten von einem Muskel (Fig. 2, 3 soe) umgürtet, welcher offenbar die Aufgabe hat, von dem Momente an, in welchem sich die elastische Platte von neuem zu heben beginnt, durch seine Kontraktion den Darm gegen das Fulcrum abzuschliessen und dadurch ein Zurückströmen der Nahrung zu verhindern. Erst wenn sich das Lumen zwischen den Platten mit neuer Nahrung gefüllt hat, und der Niedergang der beweglichen Fulcrumdecke in der eben beschriebenen Weise wieder eingeleitet wird, dann öffnet sich der Zugang zu dem Oesophagus infolge der Relaxation des Sphincter oesophagi, um das nach hinten drängende Blut aufzunehmen. Indem sich nun das Spiel der Muskeln in der angegebenen Weise mehr oder weniger oft wiederholt, kann der Parasit zur Stillung seines Nahrungsbedürfnisses eine beliebige Menge von Blut in seinen Darm befördern. Aus den geschilderten Verhältnissen ersehen wir, dass der Aufstieg des Blutes im Nahrungskanal nach dem Princip einer Druckpumpe geschieht. In der That finden wir alle wesentlichen Bestandteile einer solchen in der Konstruktion des Pumpwerkes wieder. Das Lumen zwischen den beiden Fulcrumplatten (Fig. 2 nk) entspricht dem Cylinder der Pumpe, in welchem der bewegliche Stempel, die obere Fulcrumplatte (Fig. 2 fpo) auf- und absteigt. Der Oesophagus (Fig. 2, 3 oe) stellt das Steigrohr dar. Als Bodenventil funktioniert das vordere Ende der oberen Fulcrumplatte, während der Sphincter oesophagi (Fig. 2, 3 soe) die Rolle des Steigrohrventiles spielt.

Hiermit sind wir am Ende unserer Betrachtung von Rüssel und Kopfskelett des Melophagus ovinus angelangt. Trotz des speciellen Charakters unserer Untersuchung haben wir durch sie doch zugleich ein Bild von dem allgemeinen Aufbau und Mechanismus des Hippoboscidenkopfes und Rüssels erhalten, denn die übrigen Hippoboscidae Lch. zeigen mit Melophagus eine so weitgehende Übereinstimmung, dass letzterer als Paradigma für alle Vertreter dieser Familie gelten darf.

Lipoptena cervi, Hippobosca equina und Anapera pallida.

Bei Lipoptena Ntz. cervi Schn., Hippobosca Lin. equina Lin. und Anapera Mg. pallida Lch. finde ich den Rüssel aus genau denselben Teilen zusammengesetzt, wie bei Melophagus; auch die Muskulatur zeigt dieselbe Anordnung. Differenzen im einzelnen sind

Digitized by Google

natürlich vorhanden; dieselben beziehen sich jedoch nur auf relative Grössenunterschiede in der Ausbildung der einzelnen Organenteile. So sind die Mundteile von Lipoptena cervi etwas zarter, diejenigen von Hippobosca equina derber gebildet als bei Melophagus ovinus. Verhältnismässig kurz, aber von sehr bedeutendem Querschnitt ist der Rüssel der Anapera pallida. Diese Verschiedenheiten scheinen mir in einer spezifischen Anpassung der Rüssel unserer Lausfliegen an die Beschaffenheit der Haut der jedesmaligen Wirtstiere begründet zu sein. Während die drei erstgenannten Pupiparen ausschliesslich oder doch zumeist auf Säugetieren schmarotzen, lebt die Anapera pallida auf Vögeln (Schwalben). Der Vogel besitzt nun von allen Wirbeltieren die dünnste Haut; ein Rüssel zur Durchbohrung dieser Haut braucht daher nur kurz zu sein. Da ferner die Cutis der Vögel nur schwach vascularisiert ist, so bedarf es hier, um sicher Blutgefässe zu treffen, einer umfänglicheren Verwundung als bei der Säugetierhaut, in der die Kapillaren dichter beieinander liegen. Das Saugorgan der Anapera hat daher einen ansehnlichen Querschnitt.

Die starren Kopfkapseln von Lipoptena, Hippobosca und Anapera haben im Verhältnis zu der sphenoidisch gestalteten des Melophagus ein rundes Ansehen. Dasselbe wird durch die bedeutendere Entwickelung der Facettenaugen bedingt, welche die ersteren Lausfliegen, die nur temporäre, bezüglich periodisch stationäre (Lipoptena cervi) Schmarotzer sind, vor dem vollkommen stationären Parasiten Melophagus auszeichnet. Lipoptena cervi trägt auf ihrem Scheitel überdies noch drei Ocellen, welche die Spitzen eines gleichschenkeligen Dreieckes einnehmen. — Die Kopfblase zeigt bei allen Hippobosciden die gleiche Bildung. Auch die Antennen weisen denselben Bau auf, wie bei der Schaflausfliege. Überall umfasst das Grundglied der zweigliedrigen Antenne mit seinem mächtig entwickelten vorderen Rande becher- oder flaschenartig das zweite Glied. Eine eigenartige, ganz excessive Entwickelung hat das Basalglied der Antenne von Anapera pallida erfahren, indem hier der dorsale Teil des vorderen Randes zu einem gewaltigen, ohrmuschelähnlichen Chitinlöffel ausgezogen ist (Fig. 15 chl). Er hat an der Antenne in situ eine vornüber geneigte Stellung und verdeckt so den Zugang zu dem zweiten Glied, sowie den frei hervorragenden Endgriffel dieses letzteren (Fig. 15 egr). Die Oberfläche des Chitinlöffels ist mit einem Walde von starken Tastborsten (Fig. 15 th) besetzt. Bei seiner bedeutenden Längserstreckung vertritt das Gebilde functionell vielleicht die Maxillartaster, welche bei Anapera an Länge zurücktreten, vornehmlich aber dient es den zarten Sinneshaaren des zweiten Antennengliedes zum Schutze.

Bei meiner Untersuchung habe ich bislang vollständig vermieden, auf die Ansichten früherer Autoren über den morphologischen Wert der einzelnen Teile des Pupiparenrüssels einzugehen. Die aufgestellten Ansichten sind, wie schon früher angedeutet, überaus mannigfaltig und gehen oft weit auseinander. Ich glaubte die

Digitized by Google

Discussion derselben deshalb im Interesse der Übersichtlichkeit meiner Darstellung bis auf diesen Zeitpunkt aufschieben zu sollen.

Namentlich haben die von uns als Unterkiefertaster erkannten seitlichen Hüllklappen des eigentlichen Rüssels eine überaus verschiedene Deutung erfahren. So halten De Haan[1]) und Meinert[2]) dieselben für eine zweiteilige Oberlippe, Dugès[3]), Westwood[4]), Newport[5]) und Gerstfeldt[6]) sehen in ihnen die Maxillen, während Kraepelin[7]) glaubt, dass sie gar nichts mit den Mundwerkzeugen zu thun haben, sondern „eine paarig gewordene kegelförmige Verlängerung des Kopfes" darstellen, welche der Ausrandung an der Spitze des Stirnkegels von Rhingia und den stark vorspringenden Wangenteilen mancher Conopiden entsprechen soll. Zetterstedt[8]) dagegen nähert sich in etwas unserer Auffassung, indem er die Klappen wenigstens als „Pseudopalpi" oder „Vagina bivalvis loco palporum" gelten lässt. Nitzsch[9]), Latreille[10]) und Becher[11]) endlich erklären sie wie wir für Maxillartaster, die beiden ersteren Autoren freilich ohne ihre Ansicht genügend zu begründen.

Was den Gesichtskegel anbetrifft, so ist derselbe von keinem der früheren Autoren, Becher vielleicht ausgenommen, als solcher erkannt worden. De Haan[12]) bezeichnet ihn mit der ampullenartigen Erweiterung des Labium zusammen als „lèvre inférieure". Newport[13]) hält den dorsalen und ventralen Rand der Basis des eingestülpten Kopfkegels für Ober- und Unterlippe. Meinert[14]) bezeichnet diese Partien als scutum dorsale und scutum ventrale metameri secundi. Ferner spricht er von zweien styli laterales epipharyngis. Ein Blick auf Fig. 22c der Tab. VI. seines zuletzt citierten Werkes zeigt uns

---

[1]) De Haan in der Tafelerklärung zu Planche I, Fig. 5 von Pièrre Lyonets Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes 1832: „lèvres supérieures distantes".

[2]) Meinert, Fluernes Munddele. 1881. Tab. VI: „Alae epipharyngis". (Als epipharynx bezeichnet Meinert stets das Labrum.)

[3]) Dugès, Annales des sc. nat. 1ère série, 1832. T. 27. p. 152.

[4]) Westwood, An introduction to the modern classification of insects. London, 1840.

[5]) Newport, Todd's Cyclop. of Anatomy and Physiology. Vol. II. p. 906 bis 907. Fig. 381.

[6]) Gerstfeldt, Die Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat, 1853. p. 38.

[7]) Kraepelin, Über die systematische Stellung der Puliciden. Hamburg, 1884. p. 6. Anmerkung.

[8]) Zetterstedt, Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Lundae, 1842. I. p. 8 u. 82.

[9]) Nitzsch, Germar's Mag. III. Halle, 1818. p. 285 und 307.

[10]) Latreille, Cuvier's Thierreich von Voigt. Leipzig, 1831. V. p. 670.

[11]) Becher, a. a. O. p. 155.

[12]) a. a. O. p. 547. Planche I. Fig. 6, 7. MN.

[13]) a. a. O. p. 907.

[14]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 22.

Digitized by Google

sofort, dass dieselben nichts anderes als ein paar Falten sind, welche an dem Gesichtskegel beim Einziehen entstehen.

Die Unterkieferspangen hat nur Becher in unserem Sinne aufgefasst. Die übrigen Autoren erwähnen sie entweder gar nicht oder rechnen sie doch nicht zu den eigentlichen Mundwerkzeugen; so De Haan und Gerstfeldt. Bei Meinert[1]) figurieren sie als Styli motorii hypopharyngis.

Das Fulcrum wird noch von Gerstfeldt[2]) für eine solide Chitingräte, welche den beiden seitlichen Gräten (unseren Maxillarspangen) analog gebildet sei, angesprochen. Erst Meinert hat seine Bedeutung festgestellt.

Kaum weniger bunt ist das Bild, welches die Aufführung der morphologischen Erklärungsversuche der Teile des eigentlichen Rüssels bietet. Meigen[3]) scheint den Saugrüssel für eine einzige Borste zu halten, denn er bezeichnet ihn kurz mit „Zunge". De Haan[4]) lässt ihn aus zwei ineinandersteckenden Röhren bestehen, welche von den Maxillen und ihren Tastern gebildet werden sollen. Nach L. Dufour[5]) wird er von einer feinen elastischen Röhre (langue tubuleuse), welche in einem zweiten hornigen Rohre mit anscheinend gezähnter Mündung steckt, gebildet. Das gezähnte Rohr ist offenbar unsere Unterlippe, die langue tubuleuse wahrscheinlich die Oberlippe, während Dufour dagegen die Existenz des Hypopharynx jedenfalls seiner ausserordentlichen Feinheit wegen entgangen ist. Auch Latreille[6]) glaubt, dass der eigentliche Rüssel nur aus zwei einander anliegenden Borsten sich zusammensetzt. Dugès[7]) dagegen lässt ihn aus vier Teilen, Kolenati[8]) sogar aus fünf Borsten bestehen. Die beiden letzteren Autoren glauben unter den Constituenten auch mehr oder minder wohl entwickelte Mandibeln aufgefunden zu haben. Dagegen constatiert die überwiegende Zahl der Autoren ganz richtig das vollständige Fehlen der Mandibeln und die Zusammensetzung des eigentlichen Rüssels nur aus den drei Borsten: Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe; so Nitzsch[9]), Westwood[10]), Gerstfeldt[11]), Leuckart[12]), Kraepelin[13]), Becher[14]).

---

[1]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 23.
[2]) Gerstfeldt, a. a. O. p. 40.
[3]) Meigen, Systematische Beschreibung der bekannten europ. zweiflügligen Insekten. VI. Hamm, 1830 p. 228.
[4]) a. a. O. p. 547 und Pl. 1. Fig. 9.
[5]) Dufour, Ann. des sc. nat. 3me série, 1845. T. III. p. 53.
[6]) Cuviers Thierreich. V. p. 670.
[7]) a. a. O. p. 152.
[8]) Kolenati, Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien. 1862. p. 46.
[9]) a. a. O. p. 285.
[10]) a. a. O.
[11]) a. a. O. p. 39.
[12]) Frey und Leuckart, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere. 1847. p. 20.
[13]) a. a. O. p. 6 und Tafel Fig. 2.
[14]) a. a. O. p. 155 und Taf. IV. Fig. 31 b.

Digitized by Google

Auch Newport[1]), welcher Labrum und Labium bereits in dem dorsalen und ventralen Rande der Kopfkapsel vertreten sieht, glaubt trotzdem die obere und untere Borste des Saugrüssels wenigstens als Teile der Ober- und Unterlippe, als „elongated portions" derselben ansprechen zu müssen. Die mittlere Borste bezeichnet er als lingua. Meinert[2]) endlich, welcher, wie schon hervorgehoben, die Maxillartaster für die Oberlippe („alae epipharyngis") ansieht, betrachtet in sehr willkürlicher und gezwungener Weise die obere Borste als „hypopharynx" und die mittlere als „pars hypopharyngis posterior". Die Unterlippe ist sein „scutum proboscidis", ihre Endlippen die „labella".

Diese Übersicht zeigt uns, dass es hauptsächlich die unzureichende Kenntniss von dem anatomischen Baue des Gesichtskegels und der anatomischen Anordnung der verschiedenen Rüsselteile, speciell der Unterkiefertaster an diesem Conus gewesen ist, welche die ausserordentlich weitgehenden Widersprüche der Autoren hervorrgerufen hat. Eine besondere Kritik der einzelnen Auffassungen glaube ich hier um so weniger unternehmen zu sollen, als sich schon in der ausführlichen Begründung meiner eigenen Ansicht vom Baue des Pupiparenrüssels Momente genug finden, welche die Berechtigung der abweichenden Meinungen in Frage stellen.

Braula coeca und Nycteribia Leachii.

An die Betrachtung der Hippobosciden schliesse ich die von Braula coeca Ntzsch. und Nycteribia Leachii? Knt.

Die Braula coeca, dieser sonderbare Schmarotzer der Honigbiene, ist zum ersten Male von dem französischen Naturforscher Réaumur[3]) im Jahre 1740 als „eine Art Läuse" beschrieben worden. Nitzsch[4]) bezeichnete die Bienenlaus dagegen im Jahre 1818 auf Grund „einer gewissen leicht bemerkbaren Ähnlichkeit im Habitus mit den Hippobosken" als ein „genus Dipteris affine". 35 Jahre später beseitigte sodann Egger[5]) noch die letzten gewichtigen Bedenken, welche gegen die Dipterennatur unseres Schmarotzers sprachen, indem er die Angaben Nitzsches, dass die Braula coeca Rudimente von vier Fühlern, sowie einen in zwei Segmente geteilten Thorax besitze, als irrtümliche zurückwies. Da Egger unseren Parasiten jedoch nicht einer der damals bereits bekannten Familien der Abteilung Pupipara, nämlich den Hippoboscida und Nycteribida,

---

[1]) a. a. O. p. 907.

[2]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 23 a, b, c u. s. w.

[3]) Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome V. p. 711. Paris, 1740.

[4]) a. a. O.

[5]) Egger, Beiträge zur besseren Kenntniss der Braula coeca Ntzsch. Verh. des zool.-bot. Vereins in Wien. Bd. III. p. 403, 404. 1853.

Digitized by Google

einreihen zu können glaubte, so schuf er für das Genus Braula eine neue Familie, welche er Braulida nannte und den obigen Familien gleichstellte. Braula coeca ist bis heute der einzige Vertreter dieser Familie geblieben. Über die verschiedenartige Beurteilung, welche die Nycteribien in Hinsicht auf ihre systematische Stellung im Laufe der Zeit erfahren haben, habe ich schon im Eingang meiner Arbeit gesprochen.

Nach meinen vergleichend anatomischen Untersuchungen ist es mir sehr wahrscheinlich, dass die drei Pupiparenfamilien, Hippoboscidae, Nycteribidae und Braulidae, nicht gleichen Wert haben, und dass sie in der angegebenen Reihenfolge das gegenseitige natürliche Verhältnis dieser Fliegengruppen nicht richtig zum Ausdruck bringen.

Der mit sehr dickem, braunrotem Chitin bekleidete Kopf der Braula coeca Ntzsch. stellt eine Kugelcalotte von sehr geringer Höhe dar. Das Occiput ist daher scheibenförmig. Ungefähr in seiner Mitte befindet sich das weite Hinterhauptsloch. Über die ganze vordere Fläche des Kopfes sind Borsten verstreut (Fig. 17), welche an den Seitenteilen des Untergesichtes sich durch grössere Länge auszeichnen und hier bartartig herabhängen. Da die Borsten innerviert werden, so funktionieren sie jedenfalls als Tasthaare. Oberhalb der Antennen zieht quer über die Stirn eine sanft gewellte Linie. Dieselbe bezeichnet den Eingang zu der Kopfblase (Fig. 18 kb), welche sich hier in ganz gleicher Entwickelung, wie bei den Hippobosciden, wiederfindet, sowohl was ihre relative Mächtigkeit, wie ihren Verlauf belangt. Hierdurch bekundet die Bienenlaus sehr augenfällig ihre enge Verwandtschaft mit den Musciden und Hippobosciden. Ganz anders dagegen die Nycteribia Leachii? Klnt. Ihr mattgelber, kahler, äusserst frei beweglicher Kopf besitzt auch nicht die geringste Andeutung einer Kopfblase.

Die Fledermausfliegen werden daher wahrscheinlich mit den Hippobosciden und Brauliden nicht gleichen Ursprungs sein. Während die beiden letzteren Familien wohl ziemlich sicher von den echten Musciden abstammen dürften, werden die Nycteribien wohl von einer anderen Fliegengruppe herzuleiten sein, welche aber ebenfalls zu den Cycloraphen gehören wird, soviel sich aus den wenigen Andeutungen, die wir über die Entwicklungsgeschichte der Nycteribien besitzen, entnehmen lässt. Mit dieser Ansicht über die Phylogenie der Braula und Nycteribia stimmt auch die ganze äussere Erscheinung dieser Fliegen. Während Braula den gedrungenen Leib der Musciden hat, ist Nycteribia schlank und trägt ein Paar sehr fremdartiger Analanhänge. — Augen habe ich an der Nycteribia Leachii nicht gefunden; dagegen verdient die Braula das Prädikat „coeca“ nur in soweit, als sie nur ein sehr schlecht entwickeltes Sehvermögen besitzt. Blind ist sie jedoch nicht; denn entgegen den bisherigen Angaben ist sie mit zwei kleinen Augen, welche oberhalb der Antennen gelegen sind, ausgestattet (Fig. 17 o). Nach ihrer Localisierung entsprechen diese Augen den Facetten-

Digitized by Google

augen der übrigen Dipteren. Ihr dioptrischer Apparat ist nur sehr mangelhaft entwickelt. Das Chitin der Kopfdecke ist an den betreffenden Stellen etwas dünner und durchscheinend. Im Umkreis dieser Stellen, die eine eliptische Form haben und keine Spur von Facettenbildung erkennen lassen, ist das Chitin zu einem dunklen Ringwall verdickt. Ommatidien finden sich unter der unvollkommenen Cornea nicht. Auf Schnitten gewahren wir nur, ähnlich wie auf frühen Entwicklungsstadien des Insectenauges, einen Haufen von Hypodermiszellen, welche eine Tendenz zu einer radiären Anordnung zeigen (Fig. 19o). Auch Pigment ist nicht vorhanden. Doch tritt zu diesen rudimentären Augen von dem oberen Schlundganglion je ein schwacher Nervus opticus heran, welcher nahe seiner Verbindung mit denselben zu einem kleinen Ganglion anschwillt.

Der Bau der Antennen zeigt bei Nycteribia vollkommene Uebereinstimmung mit den Hippobosciden, während bei Braula die eigenartigen Züge des Hippoboscidenfühlers nicht so stark ausgeprägt sind. Doch glaube ich nicht, dass man daraus Schlüsse auf die nähere oder entferntere Verwandtschaft der einzelnen Formen ziehen darf. Ich möchte die Erklärung für die grosse Convergenz der Hippobosciden und Nycteribien bezüglich der Fühlerbildung vielmehr in der grossen Uebereinstimmung ihres parasitären Lebens demjenigen der Braula gegenüber suchen. Meines Erachtens deuten wenigstens alle die originellen Eigenschaften des Pupiparenfühlers, wie die versteckte Lage, die Reduktion der Zahl der Antennenglieder und die mehr oder minder weitgehende Umfassung des Endgliedes durch das Grundglied, darauf hin, dass sie erst secundäre Erwerbungen des parasitären Lebens sind. Die Antennen der Braula sind nun offenbar viel weniger gefährdet, besonders weniger Verunreinigungen ausgesetzt, als die der übrigen Lausfliegen, welche zwischen den Haaren und Federn der grösseren Wohntiere leben; die Fühler der Bienenlaus sind dem entsprechend nur etwa bis zur Hälfte in zwei seitlichen Taschen der Kopfbekleidung versenkt (Fig. 17 an). Das Grundglied der Antenne und das grössere Endglied mit dem Griffel sind hier nebeneinander sichtbar; ein Umstand, welcher Nitzsch jedenfalls verführte, Rudimente zu vier Fühlern bei Braula anzunehmen. Die Antennenmuskulatur zeigt bei Braula und Nycteribia die gleiche Anordnung wie bei den übrigen Pupiparen.

Die gleiche Convergenz der Charaktere findet sich bei Hippobosciden und Nycteribien auch hinsichtlich der Rüsselbildung, wenigstens soweit der Rüssel den verwundenden Apparat darstellt. Das zarte Saugrohr der Nycteribien ist aus denselben Teilen wie bei den Hippobosciden, aus Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe, zusammengesetzt. Auch die Gestalt der einzelnen Stücke und ihre Beteiligung bei dem Saugakte ist ganz die gleiche, nur sind die Mundteile nicht gekrümmt und viel kürzer. Auch der Kranz von Randzähnen an der Spitze der verwachsenen Endlippen des Labium

Digitized by Google

fehlt nicht. Er wurde von früheren Autoren nur übersehen. Dagegen fehlen an dem Fulcrum die für die Musciden und Hippobosciden charakteristischen Chitinfortsätze. Ebenso ist die als Kopfkegel bezeichnete weichhäutige Verlängerung des Untergesichtes, welche bei den Hippobosciden so ausserordentliche Dimensionen annimmt, nur sehr kurz und nicht einstülpbar. Die Verbindung derselben mit dem eigentlichen Rüssel geschieht ähnlich wie bei Stomoxys noch unterhalb der harten Kopfkapsel. Infolge ihrer geringen Entwicklung gestattet diese Verbindungsmembran dem Rüssel nur sehr geringe Excursionen, ein Mangel, der durch die ausserordentlich freie Beweglichkeit des Kopfes ersetzt wird. Von der Rüsselbasis ragen in das Kopfinnere ein Paar Chitingräten hinein, welche wahrscheinlich als Unterkieferrudimente zu deuten sind. Zwei grosse lang beborstete cylindrische Gebilde, welche dem verlängerten Untergesichte aufsitzen, sind vermutlich die Unterkiefertaster; doch umschliessen dieselben bei den Nycteribien das Saugorgan auch in der Ruhelage nicht. An dem Speichelrohr fand ich die für die Hippobosciden beschriebene Schliessvorrichtung wieder. Ebenso zeigt die Muskulatur des Nycteribienrüssels im wesentlichen dieselbe Anordnung wie bei den Hippobosciden, nur ist sie nicht so reichlich entwickelt. Ich fand nur ein Paar Retractores proboscidis auf, das nach seiner Lage dem oberen Retraktorenpaar bei Melophagus entspricht.

Was endlich die Mundwerkzeuge der Braula coeca anbelangt, so weichen dieselben in ihrer äusseren Erscheinung sehr auffallend von denen der übrigen Pupiparen ab. An dem tief ausgeschnittenen vorderen Rande des Untergesichtes ist mittelst eines weichen Chitingelenkes eine clypeusartige halbmondförmige Platte von starkem Chitin befestigt (Fig. 17 u. 18 cl). Hierauf folgt eine kurze, kegelförmige weichhäutige Verlängerung des Untergesichtes, der Kopfkegel, welcher in der Ruhelage vollkommen eingezogen ist. Von ihm entspringt der eigentliche Rüssel. Dieser stellt einen kurzen gedrungenen stark chitinisierten Hohlkegel dar, der senkrecht zur Körperaxe des Tieres nach unten gerichtet ist. An dem vorderen Ende trägt derselbe ein Paar ovale zarte etwas aufgewölbte Blätter, welche oberflächlich mit zarten Borsten besetzt sind (Fig. 17 elb). Mit ihren Rändern gegeneinander liegend bilden diese Blätter in der Ruhe einen kleinen Hohlzapfen, der gewöhnlich senkrecht zu dem Rüssel nach hinten an die Unterseite des Kopfes angeschmiegt getragen wird. Querschnitte und Längsschnitte lassen leicht die Zusammensetzung des „eigentlichen Rüssels“ aus denselben Teilen wie bei den Hippobosciden, Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe (Fig. 20 u. 18 lbr, hy, lb) erkennen, aus Teilen, die hier offenbar auch die gleichen Funktionen haben. Die eben besprochenen Blätter am Rüsselende erweisen sich als zur Unterlippe gehörig und entsprechen sicher den Labellen der Musciden. Endlich erkennen wir in den kurzen kolbigen, äusserst stark beborsteten Gebilden, welche von den Seitenteilen des Clypeus her

Digitized by Google

sich über den Rüssel hinweglegen, die Unterkiefertaster wieder (Fig. 17 t). Sie stehen bei unserem Tiere, wie der Schnitt auf Fig. 21 zeigt, mit den Unterkiefern selbst (mx) noch in direktem Zusammenhang. Die letzteren sind zarte Spangen, welche zu den Seiten der Ober- und Unterlippe gelegen sind. Wie bei manchen Musciden sind sie vorn zart beborstet. Eine Bedeutung bei dem Saugakte haben diese rudimentären Unterkiefer wohl nicht. — Betreffs der Verwundung der Bienen durch die Braula hat man beobachtet, dass der Parasit stets dünne wenig chitinisierte Körperstellen, namentlich die Gelenkhäute, aussucht. Hierin liegt wohl auch der Grund, warum er besonders gern die Bienenköniginnen heimsucht, deren Gelenkhäute zwischen den einzelnen Körpersegmenten ja infolge der bedeutenden Entwickelung der Ovarien immer mehr oder minder frei zu Tage liegen.

Die zarten Endlippen haben jedenfals wesentlich tastende Funktion; sie beteiligen sich nicht bei der Verwundung, sondern legen sich wahrscheinlich seitlich auseinander, während die hohlmeisselähnliche Unterlippe mit den beiden anderen Stiletten die Chitindecke des Wirtes durchbricht.

Das Fulcrum ist wie bei den Musciden mittelst seitlicher Chitinhörner an der Kopfdecke befestigt.

Die Rüsselmuskulatur stimmt mit der des Melophagus im ganzen überein. Doch findet sich wie bei Nycteribia auch hier nur ein Paar Retractores proboscidis. Dafür besitzt aber der Gesichtskegel eine eigene Muskulatur, welche sich zwischen seiner oberen Wand und dem Clypeus ausspannt (Fig. 18 mkg). An dem Speichelrohr fehlt bei Braula ein besonderes Quetschventil. Der Abschluss wird hier einfach durch eine Knickung, welche das Speichelrohr während der Ruhelage erfährt, erreicht (Fig. 18 s).

Am Schlusse meiner Abhandlung möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass meine Ansicht von der Muscidennatur der Hippobosciden und Brauliden nicht bloss durch die vergleichend anatomischen Verhältnisse des Kopfskelettes und die Entwicklungsgeschichte gestützt wird[1]), sondern auch durch den Umstand, dass in der Natur thatsächlich Vertreter des Genus Musca vorkommen, welche, obgleich sie ein freies Leben führen, eine ganz ähnliche Brutpflege üben wie die Pupiparen, wie das aus den Mitteilungen Portchinski's hervorgeht. Andererseits ist es mir übrigens sehr wahrscheinlich, dass wir in der Braula coeca eine eierlegende Pupipare vor uns haben. Wenigstens habe ich in den Geschlechtswegen der Braula coeca niemals eine Larve angetroffen. Für die Ablage der Eier spricht auch der Umstand, dass die Drüsenschläuche, welche das Futtersecret für die Larven der Pupiparen liefern, hier nicht vorhanden sind. Endlich glaubt Herr Geheimrat Leuckart, wie er mir

[1]) Anapera pallida zeigt nach Krancher sogar im Baue der Stigmen eine völlige Uebereinstimmung mit Musca vomitoria. Krancher, Der Bau der Stigmen bei den Insecten. Ztschrft f. wissensch. Zoologie Bd. XXXV. 1881.

Digitized by Google

freundlichst mitteilte, die Eier der Braula gelegentlich in den Zellen der Bienenwaben gefunden zu haben.

Nach alledem dürfen die Pupiparen keine isolierte Stellung im Systeme einnehmen. Man wird sie in Zukunft, gemäss der zuerst von Brauer geäusserten Ansicht, in der Nähe der Musciden unterzubringen haben.

Leipzig, am 4. Dec. 1891.

Litteraturverzeichnis.

Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. V p. 711. Paris. 1740. VI. p. 569—608. Pl. 48. 1742.

Linné, Fauna Suecica. Stockholmiae. 1761.

Fabricius, Systema entomologiae. Flensburg u. Leipzig. 1775.

Hermann, Mémoire Apterologique. 1804.

Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Bd. 1 u. 2. Paris. 1816.

Leach, Zoological Miscellany, vol. III. London. 1817.

Nitzsch, Die Familien der Thierinsecten (insecta epizoica); als Prodromus einer Naturgeschichte derselben. Magazin der Entomologie. Herausgegeben von Germar und Zinken, genannt Sommer. 3. Bd. p. 261—316. Halle. 1818.

Latreille, Familles naturelles du règne animal. Paris. 1825.

Kirby und Spence, Einleitung in die Entomologie. Herausgegeben von Oken. Band III. p. 502. 503. Stuttgard u. Tübingen. 1827.

Meigen, Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Sechster Teil. Mit 12 Steintafeln. Hamm. 1830.

Latreille, Cuviers Thierreich von Voigt. Leipzig. 1831 ff. V. p. 670.

Dufour, Annales des sciences natur. Tome 22. p. 372 ff. 1831.

Dugès, Annales des sciences natur. 1 ère série, tome 27. p. 152. 1832.

Lyonet, Pou de mouton. Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes, ouvrage posthume, publié par De Haan. Paris 1832. Première Partie. p. 1—27. Pl 1—3.

Lacordaire, Introduction à l'Entomologie. Tome premier. p. 317. Paris. 1834.

Digitized by Google

Westwood, On Nycteribia, a Genus of wingless insects. Trans. Zool. Soc. of London. Vol. 1. p. 275—294. Mit 1 Tafel. 1835.

Newport, Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. London. Vol. II. 1836—1839. p. 906—907. Fig. 381.

Westwood, An Introduction to the modern classification of insects. Vol. II. London 1840. p. 580—587.

Zetterstedt, Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Lundae. 1842. I. p. 8 u. 82.

Brullé, Recherches sur les transformations des appendices dans les articulés. Ann. des sc. natur . . 3. série. Paris 1844. vol. II. p. 271—373.

Dufour, Etudes anatomiques et physiologiques sur les Pupipares. Mit 2 Tafeln. Ann. des sc. nat. 3 me série. Zool. Bd. III. 1845. p. 49—95.

Frey und R. Leuckart, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere. Leipzig 1847. p. 19 u. 20.

Bergmann und R. Leuckart, Anatomisch-physiologische Übersicht des Thierreiches. Stuttgart 1852. p. 464—499.

Egger, Beiträge zur bessern Kenntniss der Braula coeca Nitzsch. Verhandl. des zool.-botan. Vereins in Wien. Bd. III. 1853. p. 401—408.

Gerstfeldt, Über die Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat 1853. Mitau und Leipzig.

Frauenfeld, Über eine neue Fliegengattung: Raymondia, aus der Familie der Coriaceen, etc. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. 18. Decemberheft 1855. p. 320ff.

Frauenfeld, Über Raymondia Fr., Strebla Wd. und Brachytarsina Mcq. Novemberheft des Jahrganges 1856 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissensch. Bd. 22. p. 468 ff. Wien 1857.

R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Nach Beobachtungen an Melophagus ovinus. Mit 3 Tafeln Abbildungen. 4. Bd. der Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Halle. Halle 1858.

Kolenati, Beiträge zur Kenntnis der Phthirio-Myiarien. Versuch einer Monographie der Aphanipteren, Nycteribien und Strebliden. Mit 15 Tafeln. Horae soc. entom. Ross. 2. Fasc. 1863. p. 9—109.

Clarke, The Melophagus or Sheep-Tick. With a tinted Plate. Intellectual Observer. Vol. 4. p. 439—442. 1864.

R. Leuckart, Organologie des Auges. Handbuch der gesamten Augenheilkunde, redigiert von Graefe und Saemisch. 2. Bd. 1. Hälfte, p. 290—299. Leipzig 1875.

Graber, Die Insekten. Die Naturkräfte. München 1877. XXI. Bd. p. 121—157.

Rondani, Hippoboscita italica in familias et genera distributa. Bullettino della Società Entomologica Italiana. Anno XI. 1879. p. 3—28.

Digitized by Google

R. Leuckart, Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten. Leipzig und Heidelberg. 1879.

Meinert, Sur la conformation de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les Insects, etc. Entom. Tidskrift. Vol. I. p. 147—150. 1880.

Meinert, Sur la construction des organes buccaux chez les Diptères. Entom. Tidskrift. Vol I. p. 150—153. 1880.

Menzbier, Über das Kopfskelett und die Mundwerkzeuge der Zweiflügler. Mit 2 Tafeln. Bull. Societ. Imp. Nat. Moscou. 1880. Vol. I. p. 8—71.

Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and of the sucking apparatus of some diptera. Boston, A. Williams and Co. 1881.

Krancher, Der Bau der Stigmen bei den Insecten. Zeitschrift f. wissensch. Zool. 38. Band. 1881.

Meinert, Fluernes Munddele (Trophi dipterorum). Kjobenhavn, Hagerup 1881. 91 p. mit 6 Tafeln.

Dewitz, Über die Führung an den Körperanhängen der Insecten, etc. Berliner Entomol. Zeitschrift. 26. Bd. Heft 1. p. 51 bis 68. 1882.

Becher, Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. Mit 4 Tafeln. Denkschr. math.-naturw. Kl. d. k. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. 45. 1882.

Meinert, Die Mundtheile der Dipteren. Eine Replik. Zoologischer Anzeiger. 1882. p. 570—574, 599—603.

Kraepelin, Über die Mundwerkzeuge der saugenden Insecten. Vorläufige Mittheilung. Zoologischer Anzeiger. 1882. p. 574—579.

Becher, Zur Abwehr. Zoologischer Anzeiger. 1883. p. 88 bis 89.

Kraepelin, Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca. Mit 2 Tafeln. 1883. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. 39. Bd. p. 683—719.

Kirbach, Über die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge (Vorläufige Mitteilung). Zoolog. Anzeiger. 1883. p. 553—558.

Kraepelin, Über die systematische Stellung der Puliciden. Mit 1 Tafel. Festschrift z. 50jährigen Jubil. des Realgymnasiums des Johanneums. Hamburg. 1884.

Brauer, Systematisch-zoologische Studien. Mit 1 Tafel. 91. Bd. der Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. I. Abt. Mai-Heft. 1885. p. 149—177.

Wedde, Beiträge zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels. Inaugural-Dissertation. Berlin. 1885.

Will, Das Geschmacksorgan der Insekten. Inaugural-Dissertation. Leipzig. 1885. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 42.

Osten-Sacken, On Mr. Portchinski's publications on the larvae of Muscidae etc. Berliner Entomolog. Zeitschrift. Bd. 31. Heft I. p. 17—28. 1887.

Ruland, Beiträge zur Kenntniss der antennalen Sinnesorgane

Digitized by Google

der Insecten. Inaugural-Dissertation. Marburg. 1888. Zeitschrift für Wissensch. Zoologie. 46. Bd.

Langhoffer, Beiträge zur Kenntniss der Mundteile der Dipteren. Jena. 1888.

Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Zweite Abteilung. 1889.

Erklärung der Tafeln.

Die folgenden Buchstaben bezeichnen überall gleiche oder homologe Teile in den Figuren beider Tafeln und zwar bedeutet:

an, Antenne.
ann, Antennennerv.
ca, Höhlenartige Einsenkung am Endglied der Antenne.
chl, Chitinlöffel.
chz, Chitinzacken der Rüsselspitze.
cl, Clypeus.
dds, Dilatator ductus salivalis.
df, Depressor fulcri.
dv, Drosselventil des Speichelrohres.
egr, Endgriffel der Antenne.
elb, Endlippen des Labium.
fm, Fulcrummuskel.
fpo, obere Fulcrumplatte.
fpu, untere Fulcrumplatte.
fr, Frons.
fro, Fulcrumrohr.
gn, Genae.
go, oberes Schlundganglion.
gu, unteres Schlundganglion.
h, Härchen ohne Innervation.
hy, Hypopharynx.
kb, Kopfblase.
kg, Kopfkegel.
lb, Labium.
lbr, Labrum.
lmx, Levator maxillae.
mla, Musculi labiales obliqui anteriores.
mlp, Musculi labiales obliqui posteriores.
mx, Unterkiefer.
nk, Nahrungskanal.
o, Auge.
oe, Speiserohr.
pmx, Protrusor maxillae.
pp, - proboscidis.
qf, Fulcrumquerbalken.
r, der eigentliche Rüssel.
rmx, Retractor maxillae.
rpi, - proboscidis inferior.
rps, - - superior.
s, Speichelrohr.
sf, seitliche Fortsätze der unteren Fulcrumplatte.
soe, Sphincter oesophagi.
sta, Stiel der Antenne.
t, Unterkiefertaster.
ta, die nach innen gekehrte Seite der t.
tb, die nach aussen gekehrte Seite der t.
tg, Ganglion des Tasthaarnerven.
th, Tasthaar.
tn, Nerv des Tasthaares.
tr, Trichterartige Einsenkung an der Kopfdecke, Befestigungsstelle des Fulcrums.

Tafel XV.

Fig. 1. Kopf von *Melophagus ovinus* mit spontan vorgestrecktem Rüssel. Seitenansicht.

Fig. 2. Sagittalschnitt durch den Kopf mit vorgestrecktem Rüssel; nicht ganz median. Der vordere Teil des „eigentlichen Rüssels“ ist abgeschnitten.

Digitized by Google

Fig. 3. Der entsprechende Sagittalschnitt durch den Kopf mit eingezogenem Rüssel. Das Speichelrohr (s) ist abgeschnitten.
Fig. 4. Mundteile, Fulcrum und Speicheldrüsengang frei präpariert.
Fig. 5. Querschnitt durch den vorgestreckten Rüssel dicht bei seiner Ursprungsstelle.
Fig. 6. Querschnitt durch die Unterkiefertaster und die Mitte der Basis des vorgestreckten Rüssels.
Fig. 7. Querschnitt durch den Rüssel nahe der Spitze des spontan entfalteten Kopfkegels.
Fig. 8. Querschnitt durch die Mitte des eigentlichen Rüssels, stark vergrössert.
Fig. 9. Querschnitt durch die Spitze des eigentlichen Rüssels, stark vergrössert.
Fig. 10. Die Rüsselspitze von vorn gesehen, stark vergrössert.
Fig. 11. Querschnitt durch die Unterkiefertaster und die Mundteile bei eingezogenem Rüssel.
Fig. 12. Drosselventil des Speicheldrüsenganges, stark vergrössert.
Fig. 13. Tasthaar mit dem hinzutretenden Nerv, stark vergrössert.

Tafel XVI.

Fig. 14. Antenne von *Melophagus ovinus* im Längsschnitt.
Fig. 15. Die linke Antenne von *Hippabosca equina* Lin.
Fig. 16. Antenne von *Braula coeca Ntz.* im Sagittalschnitt.
Fig. 17. Ansicht des Kopfes von Braula coeca Ntz. von vorn aus.
Fig. 18. Sagittalschnitt durch den Kopf von Braula coeca.
Fig. 19. Etwas schräg gelegter Querschnitt durch den Kopf von Br. coeca in der Augenregion.
Fig. 20. Querschnitt durch den Rüssel von Br. c. nahe seiner Basis.
Fig. 21. Querschnitt durch den Rüssel von Br. c. in diagonaler Richtung.

Digitized by Google

Vita.

Verfasser dieser Abhandlung, Friedrich Hans Müggenburg, wurde am 16. August 1865 zu Zwickau in Sachsen als ältester Sohn des technischen Direktors der städtischen Gasanstalt, Friedrich Albert Müggenburg, geboren. Er wurde evangelisch-lutherisch erzogen. Seine erste Schulbildung erhielt er in der ersten Knabenbürgerschule seiner Vaterstadt, später besuchte er das Realgymnasium zu Zwickau, wo er Ostern 1886 die Maturitätsprüfung bestand. Hierauf bezog er die Universität Leipzig, um neuere Sprachen zu studieren. Allein bald wendete er sich, seiner grösseren Neigung zu den Naturwissenschaften nachgebend und angeregt durch die Vorlesung des Herrn Geheimrat Leuckart, dem Studium der Naturwissenschaften zu.

Er führte praktische Untersuchungen in den Laboratorien der Herren Professoren Leuckart, Pfeffer und Wislicenus, besuchte das geographische Seminar des Herrn Professor Ratzel und hörte die Vorlesungen der Herren Professoren und Docenten Ebert, Fischer, Hankel, Heinze, His, Leuckart, Marshall, Masius, Pfeffer, Ratzel, Wiedemann, Wislicenus, Wülker, Wundt, Zarncke und Zirkel.

Er ist erfreut, allen seinen verehrten Herren Lehrern und besonders Herrn Geheimrat Leuckart für die vielfachen Anregungen an dieser Stelle seinen herzlichsten Dank aussprechen zu können.

Digitized by Google

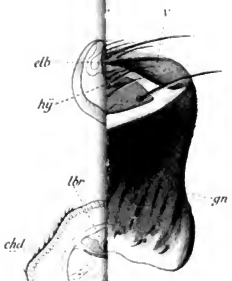
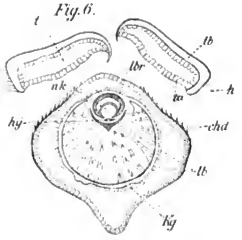


Fig. 6.



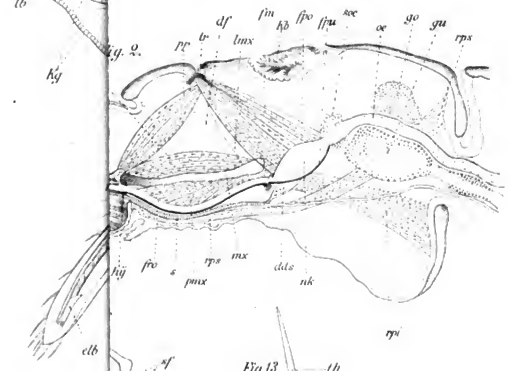


Fig. 13.

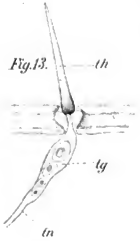
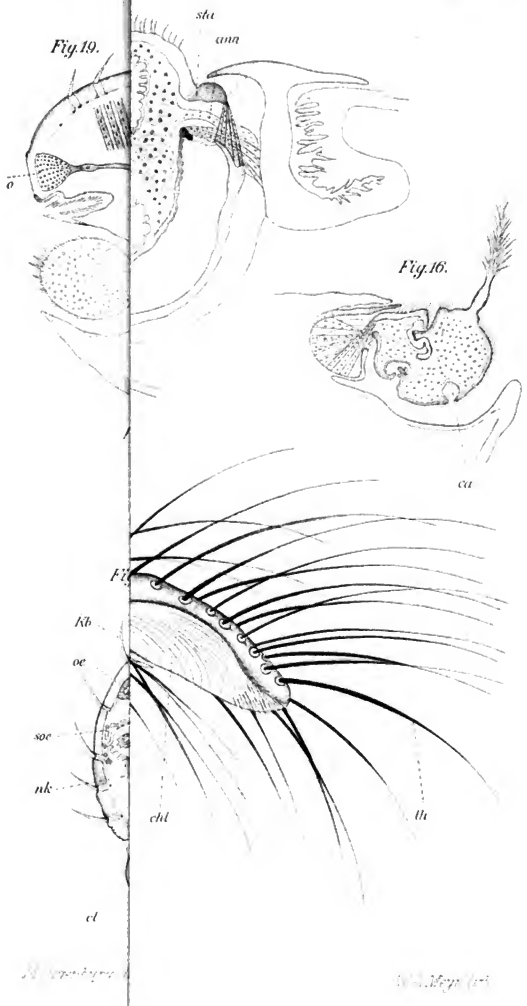
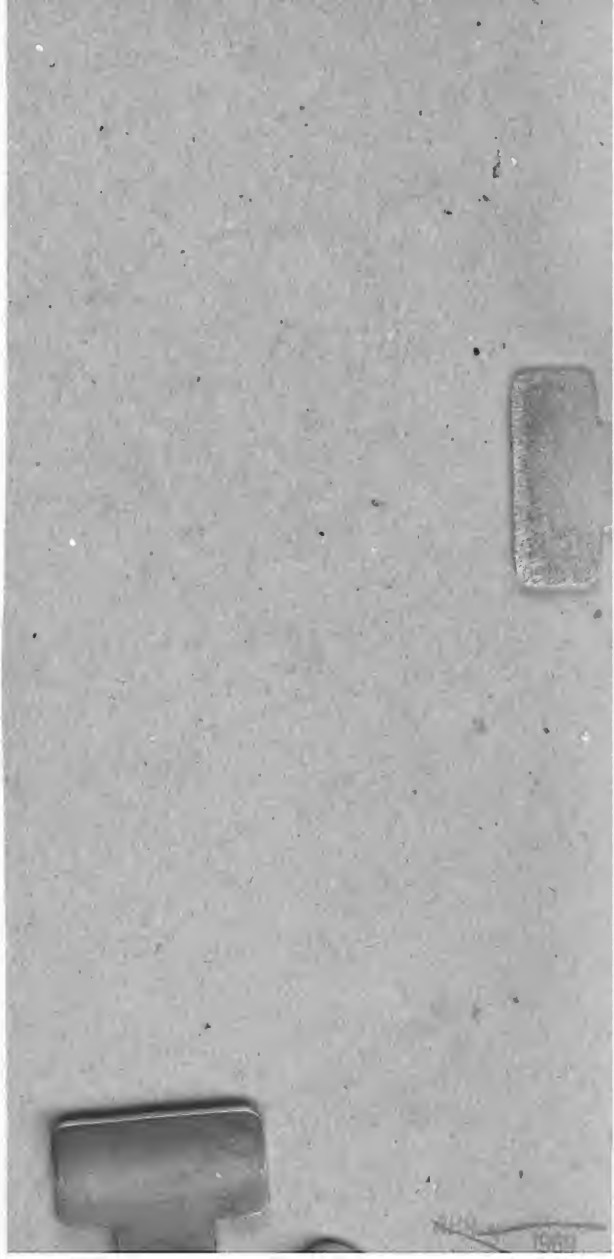


Fig. 11.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Gedruckt in
Kroll's Buchdruckerei, Berlin S.
Sebastianstrasse 76.